



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02826030.9

[43] 公开日 2005 年 6 月 15 日

[11] 公开号 CN 1628318A

[22] 申请日 2002.12.20 [21] 申请号 02826030.9

[30] 优先权

[32] 2001.12.24 [33] US [31] 60/344,677

[32] 2001.12.24 [33] US [31] 60/344,675

[32] 2001.12.24 [33] US [31] 60/344,676

[86] 国际申请 PCT/US2002/040906 2002.12.20

[87] 国际公布 WO2003/055684 英 2003.7.10

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.24

[71] 申请人 数字 ID 系统有限公司

地址 美国俄勒冈州

[72] 发明人 B·拉普瑞克 R·琼斯

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

权利要求书 3 页 说明书 46 页 附图 8 页

[54] 发明名称 激光刻印方法和组合物以及上面有
激光刻印的制品

[57] 摘要

本发明提供一种具有激光刻印性能的组合物，包括主材料和有效量的一种激光增强性添加剂。该激光增强性添加剂包括第一数量的碘化铜钾(CuKI₃)或碘化铜(CuI)中的至少一种，和第二数量的至少一种选自硫化锌(ZnS)、硫化钡(BaS)、烷基磺酸盐和硫酯的物质。该组合物可被 Nd:Yag 激光刻印灰度色标图像且可被加至暴层和涂层中。该组合物可用于许多制品包括识别证件的制造过程。

1. 一种具有激光刻印性能的组合物，所述组合物含有：
一种主材料；和
5 有效量的激光增强性添加剂，所述激光增强性添加剂含有：
第一数量的碘化铜钾（CuKI₃）或碘化铜（CuI）中的至少一种；
和
第二数量的硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种。
10
2. 如权利要求 1 所述的组合物，其中，激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 100wt% 不等。
3. 如权利要求 1 所述的组合物，其中主材料是充分透明的，激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。
15
4. 如权利要求 1 所述的组合物，其中激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.06wt%。
- 20 5. 如权利要求 1 所述的组合物，其中所述组合物包含涂层。
6. 如权利要求 1 所述的组合物，其中所述组合物包含薄片。
7. 如权利要求 1 所述的组合物，其中所述组合物可以激光刻印从而形成一个灰度色标图像。
25
8. 一种能够激光刻印一个灰度色标图像的制品，所述制品包括：
具有第一表面的磁心层；
包含第一主材料的第一层，所述第一主材料包含有效量的第一激光增强性添加剂，所述激光增强性添加剂包含碘化铜钾（CuKI₃）或碘化铜（CuI）中的至少一种；和
30 包含第二主材料的第二层，第二层定向于与第一主材料相关以使

得一束单光就能穿透第一层的至少一部分和第二层的至少一部分，所述第二主材料包含有效量的第二激光增强性添加剂，所述第二激光增强性添加剂选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐（例如，RSO₂Na 或 R-OSO₂Na）和硫酯；

5 其中，第一和第二层彼此可操作地耦合到一起，并且第一和第二层中的至少一个可操作地耦合到磁心层的第一表面上。

9. 如权利要求 8 所述的制品，还包含激光刻印入第一和第二层中的至少一个的灰度色标图像。

10

10. 如权利要求 8 所述的制品，其中所述制品是一种识别证件。

11. 一种通过把材料暴露到激光辐射中刻印所述材料的方法，所述方法包括：

15

向材料中添加有效量的激光增强性添加剂，所述激光增强性添加剂包括：碘化铜钾（CuKI₃）或碘化铜（CuI）中的至少一种；和至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质；和

以使得材料能被激光辐射刻印的方式把材料暴露在激光辐射中。

20

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中激光增强性添加剂的有效量占材料的 0.001wt% 到 100wt% 不等。

25

13. 如权利要求 12 所述的方法，还包含以灰度色标在至少部分材料中激光刻印一个标记。

14. 如权利要求 12 所述的方法，还包括在识别证件的生产中使用激光刻印的材料。

30

15. 一种识别证件，所述证件包括：

磁心层；

覆盖在至少部分磁心层和联结在部分磁心层的第一层，所述第一

层包含一种含有以下物质的添加剂：

有效量的碘化铜钾（CuKI₃）或碘化铜（CuI）中的至少一种；和

有效量的至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质。

5

16. 如权利要求 15 所述的识别证件，其中第一层是涂层和薄片中的至少一种。

10 17. 如权利要求 15 所述的识别证件，其中所述识别证件上面带有第一标记，所述标记可通过指引一束激光穿过至少部分第一层而获得。

18. 如权利要求 17 所述的识别证件，其中所述标记包含灰度色标图像、照片、文本、触觉文本、图形、信息、安全图案、安全标记和数字水印中的至少一种。

15

19. 如权利要求 17 所述的识别证件，其中所述第一标记包含可变信息。

20

20. 如权利要求 15 所述的识别证件，其中第一层还包含：

第一亚层，它包含有效量的碘化铜钾（CuKI₃）或碘化铜（CuI）中的至少一种；和

第二亚层，它包含有效量的至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质。

激光刻印方法和组合物以及上面有激光刻印的制品

5 相关申请数据

本申请与 2000 年 12 月 22 日提交的美国专利申请 09/747,735, 2000 年 6 月 23 日提交的美国专利申请 09/602,313、2002 年 3 月 6 日提交的美国专利申请 10/094,593、2002 年 2 月 19 日提交的美国临时专利申请 60/358,321 和美国专利 6,066,594 相关。

10 相关申请的交叉参考

本申请要求以下美国临时专利申请的优先权：

- 使用来激光刻印的材料感光（申请号 60/344,677；代理人卷号是 P0503—发明人 Brian Labrec），于 2001 年 12 月 24 日提交；
- 激光刻印涂覆系统（申请号 60/344,675；代理人卷号是 P0515—发明人 Brian Labrec），于 2001 年 12 月 24 日提交；和
- 通过激光消融在识别证件上形成可变信息（申请号 60/344,676；代理人卷号是 P0516—发明人 Brian Labrec）

技术领域

本发明总体上涉及激光标记或刻印的方法和组合物，其含有一种或多种激光增强性添加剂，以及在数据载体上通过激光刻印和标记用来传递信息、图像以及安全特征的方法，包括使用上述那些组合物的激光刻印和标记。

发明背景

识别证件（此后称为“ID 证件”）在现代社会中扮演着极其重要的角色，ID 证件的一个例子就是身份证件（即 ID 卡）。识别证件应用于日常生活中，用来证明身份、核实年龄、进入一个特殊的区域、证明驾驶许可权以及兑现支票等等。在机场进行登记、安全检查时和在登机前，乘客都需要出示 ID 证件。此外，因为处在一个日益不需要现金交换的社会，在付款、使用自动取款机和借贷帐户等等时，就可以使用 ID 证件。

许多类型的身份证件和识别证件，比如驾驶证、公民身份证件、银行

卡、信用卡、可控访问卡和智能卡，上面都有持有人的确定信息。此类信息包括姓名、地址、出生日期、签名以及相片等；此外，这些卡或证件还可能载有其它的一些可变数据（即，对特殊的卡或证件来说是特殊的数据，比如员工号码）和不可变数据（即，对大多数卡来说是通用的数据，比如雇主名称）。上面提到的这些卡以后一般都称为“ID 证件”。

在生产识别证件领域有用的图像时，常常需要包含证件（比如 ID 卡、驾驶证、护照以及类似证件）数据、证件发行方的代表性标记（例如，公章、或公司或教育研究机构的名字或标志）和证件持有者的数据或代表性标记（例如，照相、名字或住址）。典型地，证件发行方的图案、标示语或其它明显的代表性标记都可以用来证明证件的确实性、真实性或有效的发行。照相或其它数据或持有人的个人标记能使持有人在进行商业交易和活动时的使用某些设备的权利和优先权得到保证。

现在已经出现了有印刷背景的安全图案、标示语和卡持有人的个人识别数据的识别证件，比如 ID 卡，并且在一些专利都有描述，例如以下专利，美国专利 3,758,970 中，1973 年 9 月 18 日授权给 M.Annenberg；英国专利 1,472,581，授权给 G. A. O. Gesellschaft Fur Automation Und Organisation mbH，1976 年 3 月 10 日公布；国际专利申请 PCT/GB82/00150，1982 年 11 月 25 日公布，公布号 WO82/04149；美国专利 4,653,775，1987 年 3 月 31 日授权给 T. Raphael 等人；美国专利 4,738,949，1988 年 4 月 19 日授权给 G. S. Sethi 等人；和美国专利 5,261,987，1993 年 11 月 16 日授权给 J. W. Luening 等人。

用来生产染料图像的商业机械（印刷机）的出现使得由摄像机获得的电子数据更加容易转变为彩色图片，而这种印刷机是通过热转移原理来产生彩色图片的。一般而言，此过程是使用滤色镜或者其它已知的手段来获得原物颜色的数字图像信息（电子信号）来完成的。然后利用这些信号在数据载体上印刷图像。例如，这种信息能用一个具有许多小的加热元件（例如，针）的印刷机来印刷，而这种小元件是用来对系列施薄片（分别载有升华的青色、品红色和黄色染料）中的每个进行成影像加热的，这些施薄片是和图像接受元件（例如，它可

能是一个底物)相连的。前述的热染料转移方法在一些专利中都有描述,例如,美国专利 4,621,271, 1986 年 11 月 4 日授权给 S. Brownstein; 美国专利 5,024,989, 1991 年 6 月 18 日授权给 Y. H. Chiang 等人。

5 发行 ID 证件的商业系统主要有两种类型,即所谓的“central” issue (CI) 和所谓的“on-the-spot” 或 “over-the-counter” (OTC) issue。

CI 型 ID 证件并不立即提供给持有人,而是稍后从一个中央位置提供给持有人。例如,在一种 CI 型环境中,持有人把数据汇报给数据收集站,这些数据再被转寄给卡的生产商,最后这张卡再被转寄给持有人,一般是通过邮件转寄的。还有一个例子,比如一个司机通过了驾驶考试,她可以在很短时间就能收到从 CI 厂商邮寄来的驾驶证,另外持有人也可以通过因特网来传送相关数据。
10

15 中央颁发识别证件可以从数字化的储存信息来制造,它通常包含一种不透明的、夹在两层透明塑料薄板(比如聚酯)之间的磁心材料(也称为“底物”),比如纸或者塑料,以此保护前述的那些信息不会磨损、暴露于元件中和篡改。这些用在 CI 型识别证件的材料具有耐久性。此外,CI 型识别证件常常能提供一个比 OTC 型识别证件更高的安全性能,这是因为它们提供了在 CI 型识别证件上预印刷安全特征比如
20 “微印刷”、紫外安全特征、安全标记和其它现在对 CI 型识别证件是唯一的特征的能力。另外一个 CI 型证件的安全优点是这些安全特征和 /或用来制那些特征的材料是位于中央的,这就减少了丢失或盗窃的可能性(相对于那些大量分布在“on the spot”位置上的安全的材料)。
25

此外,一个 CI 装配过程是在一个集中的装置中进行的,一个接一个,这样一种装置能以一种连续的方式生产数千的卡片。正是由于此原因,相对于 OTC 型来说,CI 型的效率更高,因为 OTC 型是间隔性生产的。因此,如果成批量生产,则每个 CI 型 ID 证件的价格将会更低。
30

和 CI 型识别证件相比,OTC 型识别证件颁发给在证件发行站的持有人更迅速一点。OTC 装配过程当场即可提供识别证件。(一个 OTC 装配过程的例子是机动车辆部环境,在成功通过考试后,驾驶证当场发给个人)。在某些情况下,OTC 装配过程的内在本质导致了用来印刷 ID 证件的小的、有时是紧凑的印刷汇编程序的出现。

由于价格和所期望具有的特征的不同，可以有很多形式的 OTC 型识别证件。一些 OTC ID 证件包含高塑性聚氯乙烯 (PVC) 或者具有与聚酯层压成 0.5-2.0 密耳 (13-51 .mu.m) 的聚氯乙烯薄膜的复合结构，这种材料能给组成相片的热转移染料提供一个合适的接受层，并具有任何辨别持有人身份所需要的可变或不可变数据。这些数据随后能通过透明的、薄的 (0.125-0.250 密耳、3-6 .mu.m)、被应用于印刷头和全息热印章薄片的重叠片，或者是通过透明的、用来载普通安全特征的聚酯薄片 (0.5-10 密耳、13-254 .mu.m) 被不同程度地保护起来，这两种不同类型的保护薄片有时也被应用在和印刷头分开的层压站。至于选择哪种类型的保护薄片，则需要依耐久性和安全性而定。

图 1 和图 2 分别是现有技术 ID 证件 10 的正面图和横截面（图 1 中的 AA 线以上部分）图。在图 1 中，现有技术 ID 证件 1 包括照片 12、条形码 14（它可能包含图像出现在照片 12 的持有人的特殊信息和/或对每个 ID 证件来说相同的信息）、可变的个人信息 16，比如住址、签名和/或出生日期，以及图像出现在照片 12 的人的生理信息 18（例如，指纹）。尽管图 1 中没有阐述，但是 ID 证件 10 可以包括磁条（例如，它可以在 ID 证件 10 的后边（没有显示）和不同的安全特征，比如安全图案（例如，一个包含微粒印刷和未印刷区域的紧紧的印刷图案，这两个区域彼此很接近，比如用于钞票纸、证券和类似制品的印刷中的精细线式印刷安全图案）。

看图 2，ID 证件 10 包含一个厚度约为 25 密耳的预印刷磁心 20（比如，例如，白色的 PVC 材料），磁心 20 是和厚度大约为 1-5 密耳的透明材料比如透明的 PVC22 层压在一起的。此组合物组成了所谓的“卡片空白区”25，其厚度大约有 30 密耳，信息 26a-c 就是用一种方法比如染料扩散热转移（简称 D2T2）印刷法（详情见美国专利 6,066,594）印刷在卡片空白区 25 中。信息 26a-c 可以，例如，包含一个标记，比如对大量识别证件来说是普通的非可变信息，例如证件发行方的名称和标示语。信息 26a-c 可能是由任何一种能够把标记附在所使用特殊磁心材料上的过程所形成。

为了保护印刷的信息 26a-c，需要使用，例如，1 密耳的粘合剂（没有显示）把超薄片 24 的额外一层耦合到卡片空白区 25 和印刷 26a-c。

超薄片 24 是充分透明的。那些制造识别证件的熟练的技术人员都知道适合于形成这种保护层的材料，并且只要具有充分的透明度，传统的材料也可以采用。用来制作超薄片的合适的材料的例子包括双轴取向聚酯或者其它光透明的耐久性塑料薄膜。

5 上面所述的印刷技术并不是唯一的用来把数据印刷到载体比如 ID 证件上的方法。激光束，例如可以用来标记、写、条形编码和刻印许多不同类型的材料，包括塑料。激光已经用来，例如，标记塑性材料从而创造一个标记比如条形码、日期码、分号、间歇码和公司标示语。激光刻印或标记通常包含一个把识别标志、字符、文本、触觉文本——
10 包括文本、图案、图样（比如装饰性或安全的特征）和照片等等刻印到证件上的过程，这一点将会得到认同。

一种激光刻印热塑性材料的办法就是用一束激光在一个给定的辐射位置照射材料，比如热塑性材料。被激光照射的区域吸收激光的能量并由此产生了热，这种热量在热塑性材料中诱发可见的变色现象产生。
15 这种可见的变色充当一个“标志”或指示剂的角色；将会得到认可的是，激光束可以受到控制从而可以形成能组成图像、线、数字、字母、图案以及类似标记的“标志”的图案。取决于激光束类型和所使用材料类型，也就产生了不同种类型的标志（例如，明亮背景下的昏暗标记、昏暗背景下的明亮标记以及彩色标记）。一些类型的热塑性
20 材料，比如聚氯乙烯（PVC）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）和聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET），在自然状态下都能够吸收激光能量。一些在原始状态下对激光能量透明的材料，比如聚乙烯，可能需要向其中添加一个或多个对激光能量响应的添加剂。

对于额外的背景，不同的激光标记和/或刻印技术在一些专利中都有公开，例如，美国专利 6,022,905、5,298,922、5,294,774、5,215,864 和 4,732,410。此外，在美国专利 4,816,372、4,894,110、5,005,872、
25 5,977,514 和 6,179,338 中也描述了使用激光印刷信息的不同应用。

发明概要

较之传统印刷，使用激光束把信息写或刻印到 ID 卡上有许多优点。
30 例如，可与某些类型的激光刻印一起进行的热塑性材料的发泡可用于提供有触觉的标记，而这种触觉是数据载体的一种用力的证明，这种

数据载体难以伪造和改变。此外，激光刻印一般不需要使用墨水，因此能降低制造 ID 卡的消费品的成本。激光刻印也比墨水印刷更具有耐久性，更不容易磨损（如果伪造者想“擦去”ID 卡上的标记，它这时就特别的有用）。激光刻印的分辨率和印刷质量通常比传统的墨水式印刷更高。⁵ 激光刻印是比墨水印刷更具有环境友好性的制造方法，尤其因为激光刻印不使用一些用来制造墨水常用的溶剂和化学品。

尽管激光刻印有上述优点，但是仍有某些限制。甚至当使用已知的激光增强性添加剂时，对于所有应用，一些类型材料的激光标记不能产生足够的对比度。一些类型的材料，比如硅填充聚烯烃 (silica filled ¹⁰ polyolefin)、使用传统超薄片材料的 TESLIN 磁心 ID 证件和 TESLIN 复合结构 (TESLIN 可从 PPG Industrial, Inc. Pittsburgh, PA 购得)，都不能容易地激光刻印。还有，在某些制造环境中，即使使用已知的激光添加剂，激光刻印可能需要大量的时间和/或太多的激光能量。

¹⁵ 本申请的发明人发现，一些类型材料，包括不容易激光刻印（比如 TESLIN 磁心 ID 证件）的材料的激光刻印性能可以通过增强含有上述材料的薄片对激光辐射的灵敏度和/或增强应用于此材料的涂层对激光辐射的灵敏度的方法得到提高。

通过把本发明的激光增强性添加剂添加到材料中，在此公开的一项本发明的技术可以改进材料激光标记或激光刻印的性能。这些材料²⁰ 可以是薄片、涂层或者是在其上形成有薄片或涂层的制品。这些添加剂使材料对激光的灵敏度更强，极大地改进了其激光刻印薄片 ID 证件的能力。在一些实施例中，这些添加剂甚至也能改进在那些趋向于更容易激光刻印的结构（例如，熔凝聚碳酸酯卡结构、聚氯乙烯 (PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)）的²⁵ 激光刻印性能。

本发明人发现，通过使用上述本发明的添加剂，对于聚碳酸酯 ID 卡结构来说，加工时间可以缩短。此外，和已知的方法相比，使用在此描述的激光增强性添加剂，可以用更少的激光能量和/或更低水平的激光能量就可以完成激光刻印。通过把含有至少一种下述激光增强性³⁰ 添加剂的涂层应用到那些材料上，在此公开的本发明的另外一项技术改进了激光刻印材料的光敏感性。这种材料可以是用来激光刻印或激

光标记的任何类型制品的一部分。例如，在一个实施例中，这种材料是识别证件中的一个磁心层。

在一个实施例中，这种用来增强激光刻印能力的添加剂包含一种碘化铜钾(CuKI_3)或者碘化亚铜(CuI)与至少一种选自硫化锌(ZnS)、
5 硫化钡(BaS)、烷基磺酸盐(例如， RSO_2Na 或 $\text{R}-\text{OSO}_2\text{Na}$)和硫酯(例如，含有-SH的物质)的物质的混合物。这种添加剂可以添加到一个薄片层(薄片层本身可以激光刻印或标记)和/或一个涂层(将要涂敷的表面也被激光刻印或标记)中。

10 在一个实施例中，还有一个优点就是在主材料中，这种添加剂包含有效量的碘化铜钾和硫化锌。所述主材料可以是，例如，薄片或者涂层。所述主材料也可以是后来被加到薄片或涂层中的材料。所述主材料可以是，例如，一种热塑性塑料或热固性塑料。

15 对薄片来说，主材料(和主材料可能添加到其中的薄片)通常可以是通过加入在此描述的激光增强性添加剂后其激光刻印性能改进的任何材料，并且我们期望将来开发的很多材料能够使用在此描述的添加剂。在至少一个实施例中，在此描述的激光增强性添加剂添加到薄片后，使得能在薄片上激光刻印一个灰度色标图像。

20 对涂层来说，在一个实施例中，此添加剂含有有效量的碘化铜钾和硫化锌，这些化合物存在于一种液体载体材料中，它们一起组成了可涂敷于将要激光刻印的制品的涂层。这种液体载体材料可以是任何一种已知的能用作涂层的材料，包括树脂、聚酯、聚碳酸酯、乙烯树脂、丙烯酸酯、氨基甲酸酯和纤维素基涂层。在一个实施例中，这种液体载体材料是一种用作涂覆识别证件中磁心材料(例如，TESLIN和聚碳酸酯)表面的材料。此涂覆的表面通常是这样一种材料(包括薄片)：通过添加含有在此描述的激光增强性添加剂的涂层，其激光刻印性能得到改进。在至少一个实施例中，通过把本发明的添加剂添加到涂层中，使得此表面就具有在其上刻印一个灰度色标图像的能力。

30 对透明的薄片和/或涂层来说，此激光增强性添加剂的有效量随薄片或涂层透明度可能减少的容限变化。在一个实施例中，对透明的薄片或涂层来说，此添加剂的有效量从0.001wt%到0.1wt%不等(基于添加剂添加到其中的材料的总重量)。

对非透明的薄片和/或涂层（例如，彩色涂层、彩色薄片和/或不透明的薄片）来说，此添加剂的有效量可以大于 1wt%（例如，1wt%-100wt%）。那些本领域的普通技术人员将会认识到，对于既定的应用，此添加剂的有效量取决于大量因素，包括薄片或涂层的性能、
5 所使用的激光刻印（例如，灰度色标或非灰度色标）类型、所用激光的类型和所想要的刻印制品或表面的性能或特征等等。有利的是，对于至少一些用于组成识别证件的透明的薄片和/或涂层，此添加剂的有效量大约为 0.06wt%。

在另外一个有益的实施例中，上述添加剂的成分可以存在于激光
10 束能穿过的两个不同的层中。在一个实施例中，碘化铜钾可存在于薄片的第一层中，而硫化锌可存在于薄片的第二层中，在此第一层和第二层要么紧邻，要么被一层或多层材料（例如，另外一层薄片或一种粘合剂）隔开，这种材料对激光辐射是透明的。当激光束被指引以至于它能穿过这两层时，碘化铜钾和硫化锌的联合作用就会使得激光刻
15 印发生在两层中的一层或全部两层。在另一个实施例中，有效量的碘化铜钾可以存在于涂敷于制品的涂层中，而有效量的硫化锌则可存在于应用于此涂层的薄片中。

在另外一方面，本发明提供了有激光刻印性能的组合物，它包含一个主材料和有效量的激光增强性添加剂。此激光增强性添加剂包含
20 第一数量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或者碘化亚铜 (CuI) 中的至少一种，和第二数量的至少一种选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯的物质。在一个实施例中，第一数量和第二数量是相同的（例如，1 份的碘化亚铜和 1 份的硫化钡）。在一个实施例中，第一数量和第二数量是不同的（例如，3 份的碘化铜钾对 1 份的硫化锌，或 2 份的
25 碘化亚铜对 4 份的硫酯）。在一个实施例中，此组合物可以被受激准分子激光、Nd:YAG 和 CO_2 激光（包括光抽运式和二极管抽运式 Nd:YAG 激光）中的至少一种标记。

在一个实施例中，此激光增强性添加剂在组合物中的数量占组合物总重量的大约 0.001wt% 到 0.100wt%。在一个实施例中，此激光增强性添加剂的数量占组合物总重量的 0.1wt% 到 100%。在一个实施例中，此激光增强性添加剂的数量大约占组合物总重量的大约 0.06wt%。在一
30

个实施例中，此激光增强性添加剂包含占组合物总重量的 0.03wt% 的碘化铜钾 (CuKI_3) 或者碘化亚铜 (CuI) 中的至少一种，和占组合物总重量的 0.03wt% 的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种。

5 在一个实施例中，组合物的主材料是一种对激光辐射不敏感和/或不透明的材料，比如本身不能在其上激光刻印可接受的灰度色标图像的材料。这种主材料可以是一个薄片或者一个涂层。例如，主材料可以包含至少一种以下材料：热固化材料、热塑性材料、聚合物、共聚物、聚碳酸酯、熔凝聚碳酸酯、聚酯、无定形聚酯、聚烯烃、硅填充聚烯烃、TESLIN、发泡聚丙烯薄膜、聚氯乙烯、聚乙烯、热塑性树脂、工程热塑性塑料、聚氨酯、聚酰胺、聚苯乙烯、膨胀聚丙烯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)、ABS/PC、高冲击聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PET-G、PET-F、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、乙缩醛共聚物 (POM)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚丙烯酸酯、聚(4-乙烯基吡啶)、聚(醋酸乙烯酯)、聚丙烯腈、聚合液晶树脂、聚砜、聚醚氮化物和聚己内酯及它们的混合物。
10
15

在至少一个实施例中，本发明还提供了能进行灰度色标图像激光刻印的制品（比如一个识别证件），它包含一个磁心层、第一层和第二层。磁心层有一个第一表面。第一层包含第一主材料，而第一主材料包含有效量的含有碘化铜钾 (CuKI_3) 或者碘化亚铜 (CuI) 中至少一种的第一激光增强性添加剂。第二层包含第二主材料，并且与第一主材料相关联，这样单束激光就可以穿透至少部分第一层和至少部分第二层。第二主材料包含有效量的选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯的第二激光增强性添加剂。第一层和第二层彼此可操作地偶合到一起，并且第一层和第二层中的至少一层可操作地偶合到磁心层的第一表面。在一个实施例中，一个灰度色标图像可以激光刻印进第一层和第二层中的至少一层。
20
25

在一个实施例中，第一层是充分透明的，并且第一激光增强性添加剂的数量占第一主材料总重量的 0.001wt% 到 0.100wt%。在一个实施例中，第二层是充分透明的，第二激光增强性添加剂的数量占第二主材料总重量的 0.001wt% 到 0.100wt%。在一个实施例中，第三层介于第
30

一层和第二层之间；第三层包含一种其中能传播激光束的材料。

另外一方面，本发明还提供了一种通过对材料进行激光辐射而达到刻印该材料的方法。有效量的激光增强性添加剂加到此材料中。此激光增强性添加剂包含碘化铜钾（CuKI₃）或者碘化亚铜（CuI）中的至少一种，和至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质。以一种能使材料被激光辐射刻印的方式把此材料暴露于激光辐射中。在一个实施例中，有效量的此激光增强性添加剂占材料的0.01wt%到0.1wt%，例如，0.06wt%。在一个实施例中，有效量的此激光增强性添加剂占材料的0.1wt%到100wt%。在一个实施例中，通过把至少一部分材料暴露于激光辐射中，可以在该部分此材料中形成灰度色标式的标记。在一个实施例中，激光刻印的材料用于识别证件的制造。

在另外一个实施例中，本发明提供了在一个具有第一层和第二层的制品上激光刻印灰度色标图像的方法。第一有效量的碘化铜钾（CuKI₃）或者碘化亚铜（CuI）中的至少一种添加到第一层中。第二有效量的至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质添加到第二层中。一束激光，比如一束来自Nd:Yag激光或者CO₂激光中的至少一种的激光，被指引使得它能穿过至少部分第一层和至少部分第二层，从而能在第一和第二层中的至少一层中形成灰度色标图像。在一个实施例中，此束激光被指引使得它能穿过至少部分第一层和至少部分第二层，第一层和第二层因此彼此联结在一起。

在至少一个实施例中，本发明提供了一种含有磁心层和薄膜层的多层识别证件。此薄膜层覆盖至少部分磁心层并和部分磁心层联结在一起。此薄膜层含有一种添加剂，这种添加剂包含效数量的碘化铜钾（CuKI₃）或者碘化亚铜（CuI）中的至少一种，和有效量的至少一种选自硫化锌（ZnS）、硫化钡（BaS）、烷基磺酸盐和硫酯的物质。在一个实施例中，此识别证件载有第一标记，而此标记可通过用激光束辐射薄膜层得到。在一个实施例中，此标记包含灰度色标图像、照片、文本、触觉文本、图形、信息、安全图案、安全标记和数字化水印中的至少一种。

另一方面，本发明提供了一种改进了激光刻印性能的识别证件。

此识别证件包含涂覆含有上述的激光增强性添加剂的涂层的 TESLIN 磁心。用 Nd:Yag 激光把一张代表可变数据（例如，个人化的数据）的灰度色标图像激光刻印到 TESLIN 磁心上。任选地，一个薄片能在激光刻印前或者激光刻印后联结在此 TESLIN 上。如果此薄片是在 5 TESLIN 磁心激光刻印前应用，那么此薄片通常对激光辐射是透明的。

尽管一些公司提供了激光刻印证件材料，但这些材料可能价格高昂。本发明的至少一些实施例可以克服至少一些现有技术中的此类和其它限制。本发明的至少一些实施例提供了一个不昂贵的改进的灰度色标刻印的激光刻印，并且容易制造，同时并不缺少所需的安全特征。

10 在随后的详细描述中，辅以相应的附图，本发明的前述和其它特征和优点将得到更加清楚的阐述。

附图简单说明

根据随后的详细描述和附图，本发明实施例的优点、特征和方面将会得到充分地理解。其中：

15 图 1 是一种现有技术识别证件示意图；

图 2 是图 1 中现有技术识别证件沿 AA 线的横截面示意图；

图 3 是本发明第一方面的第一个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

20 图 4 是本发明第一方面的第二个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

图 5 是本发明第一方面的第三个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

图 6 是本发明第一方面的第四个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

25 图 7 是本发明第二方面的第一个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

图 8 是本发明第二方面的第二个实施例的一种识别证件的横截面示意图；

30 这些图没有必要定标，重点一般放在阐述本发明的原理上。此外，在这些图中，相似的号码代表相似的元素。还有，通过本申请，激光刻印的标记、信息、识别证件和数据等可能以一种具体的横截面形状

(例如，长方形)显示，但这仅仅是举例和说明，并非限制，此形状也不代表在识别证件的激光刻印或生产中的实际横截面形状。

详细描述

A. 介绍和定义

5 在前述讨论中，词语“ID 证件”的使用是广泛的，它包括至少全部类型的 ID 证件，包括（但不局限于）证件、磁盘、信用卡、银行卡、电话卡、储值卡、预付卡、智能卡（例如，包括多个半导体芯片比如存储装置、微处理器和微控制器的卡）、触点卡、无触点卡、临近卡（例如，射频（RFID）卡）、护照、驾驶证、网络访问卡、职工证章、借记卡、安全卡、签证、移民证件、国家 ID 卡、公民身份证件、社会安全卡和证章、执照、识别卡或证件、投票人登记和/或识别卡、警察局 ID 卡、过境卡、忠诚调查证和卡、持枪许可证、证章、礼券或卡、成员证或证章、标签、CD's、消费品、按钮、键盘和电子元件等，或者其它任何合适的物件或制品，其可记录与用来鉴别的功能和/或目标或其它实体有关的信息、图像和/或其它数据。
10
15

需要说明的是，为了公开的目的，术语“证明”、“卡”、“证章”和“证件”可以交替使用。

此外，在前述讨论中，“识别”包括（但不局限于）信息、装饰和其它任何可以把标记在制品的原始、部分制备和最终状态时载在制品上的目的。还有，除了 ID 证明，本发明的技术还应用于产品标签、产品包装、商业卡、包裹、图表、地图、标注等等，尤其是那些包括薄片和超薄片结构激光刻印的制品。术语 ID 证明因此在此宽泛定义以包括这些标签、标注、包装和卡等等。
20

在此，“个人化”、“个人化数据”和“可变数据”可以交换使用，
25 至少指那些在卡个人化时印刷的数据、图像和信息。个人化数据可以，例如，对某个特定的卡持有人或群体的卡持有人是“个人的”或“特定的”。个人化数据可包括对某个特定的卡持有人是唯一的信息（比如生物信息和图像信息），但是并不局限于唯一的数据。个人化数据包括一些数据，比如出生日期、高度、重量、眼睛颜色、地址等，这些数据对某个特定的卡持有人是个人的，但对这个持有人不一定是唯一的
30 （例如，其它卡持有人也可能有相同的个人数据，比如出生日期）。然

而，根据此应用，个人化数据也可以包括一些类型的不同卡之间并非不同的数据，但是在卡个人化时仍然被提供。例如，在卡个人化时进行激光刻印的识别证件中，激光刻印到超薄片的一部分上的正式图章在某些情况下被认为是“个人化”信息。

5 在此，术语“激光刻印”和“激光标记”两词语可以交替使用。

此处使用的术语“标记”不仅仅指用于人阅读的记号，也指用于机器阅读的记号。尤其是当用来机器阅读时，这种标记不需要是人眼可见的，但是可以是仅在红外、紫外或其它不可见辐射时为可见记号的形式。因此，在本发明的至少一些实施例中，形成于识别证件中任何一层（例如，磁心层）上的标记可以是部分或全部仅在不可见辐射时为可见记号的形式。例如，包含叠置在用来机器阅读的不可见“真实”图像上的可见“虚拟”图像的标记也可能被使用。

10 “薄片”和“超薄片(overlaminate)”包括（但不局限于）薄膜和片状产品。在本发明的至少一些实施例中可用的薄片包括那些含有充分透明的聚合物和/或充分透明的粘合剂的薄片，或那些把充分透明的聚合物和/或粘合剂作为它们的部分结构例如挤压特征的薄片。可适用的薄片包含至少聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、纤维素酯、聚烯烃、聚砜或聚酰胺。也可以使用无定形的或双轴取向的聚合物制成薄片。此薄片含有大量的彼此间隔开的薄片层，例如，一个边界层和/或薄膜层。

15 薄片的透明度可以，例如，由包含在识别证件中的信息、特殊的颜色和/或所使用的安全特征等来决定。尽管在某些实施例中优选薄片层的厚度为1密耳到20密耳，但它的厚度并不是至关重要的。可以使用任何传统的层压方法把任何一个薄片层层压到材料的其它任何层（例如，磁心层），所述方法对于制品比如识别证件的生产领域的普通技术人员是公知的。当然，在此描述的薄片的类型和结构仅仅是示例性的，许多不同类型的薄片都适用于本发明，这一点将会得到本领域的普通技术人员的认同。

20 例如，在ID证件中，薄片可以为印刷底物提供保护盖罩，并且在一定程度上防止证件被篡改（例如，必须除去薄片以改变印刷信息，然后改变后被取代）。不同的层压方法在受让人的美国专利5,783,024、6,007,660、6,066,594、6,159,327有描述。其它层压方法公开于例如美

国专利 6,283,188 和 6,003,581 中。

制造薄片的材料可能是透明的，但不要求必须是透明的。薄片可以包括合成的树脂浸渍或涂覆的基底材料，这些材料由连续的、借助热、压力和/或粘合剂粘结到一起的材料层所组成。薄片还包括安全薄片，比如具有安全工艺特征和过程的透明薄片，不被用易得的材料和技术伪造、改动数据、替换照片、复制（包括彩色影印）和模仿。薄片也可以包括热固性材料，比如环氧材料。

为了说明，随后的讨论以 ID 证件的结构（例如，TESLIN 磁心和多层 ID 证件）和熔凝聚碳酸酯结构为例展开。但是，可以认同的是本发明并不受这些限制。事实上，正如本领域的普通技术人员认同的那样，本发明技术可应用于许多别的用许多不同方法形成的结构，从而改进它们的激光刻印性能。一般来说，本发明工艺适用于任何可以用来激光刻印的产品，尤其是那些用来刻印灰度色标图像的产品。例如，本发明可以应用于任何用来激光刻印或标记的产品，尤其是那些可以刻印灰度色标图像的产品。例如，在至少一些实施例中，本发明可以应用于任何用来激光刻印的产品，尤其是薄片和/或涂层应用于其中的制品，包括由纸张、木材、卡板、纸板、玻璃、金属、塑料、织品、陶瓷、橡胶以及许多人造材料，比如微孔材料、单相材料、两相材料、涂敷纸、合成纸（例如，TYVEC，Dupont Corp of Wilmington, Delaware 制造）、发泡聚丙烯薄膜（包括碳酸钙发泡的聚丙烯薄膜）、聚烯烃、聚酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、PET-G、PET-F 和聚氯乙烯(PVC) 以及它们的组合物制成的制品。

另外，本发明的至少一个实施例，还涉及几乎任何由层压或至少部分覆盖有一种不能够足以对激光辐射做出响应以在其上形成所需的标记（例如，灰度色标图片）的材料的制品，但通过本发明的激光增强性添加剂加于此材料或另一种与此材料实质相邻的材料（例如，一种涂层或薄层），而能够对激光束更易于响应，至少到足以用激光束在其表面形成所需的标记的程度。

B. 激光刻印

把文本、信息、图形、标示语、安全标记、安全特征、标志、图像或照片标记到一个结构如多层结构（包括在层压后）和 ID 证件的某

些部分是必要的。如果有技术能够利用激光刻印来生产出具有部分或全部这些特性，尤其是灰度色标和/或彩色图案及图片将是有益的。

然而，在某些情况下，一种多层 ID 证件结构（例如，一种在磁心部位包含聚酯和聚碳酸酯薄层的结构，如 TESLIN）的某些部分，对于 5 特定类型信息的可接受的刻印可能是非导电性的。例如，有些物质可以用激光刻印（利用例如 CO₂ 激光）出文字信息（例如，明亮物体上刻暗色），但是不能满意的被刻印出灰度色标信息（例如，传达高至 256 色调灰度的灰度色标信息），例如图像及照片，或全色图信息。

其它材料甚至难以用激光进行文字刻印。例如，某些材料，如硅 10 填充聚烯烃、TESLIN、聚碳酸酯、熔凝聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯（PPRO）、聚苯乙烯、聚烯烃和共聚物对激光辐射并不十分敏感，因此它们就不易于激光刻印。对包括非敏感性和非传导材料的激光刻印结构的探索有时也能使那些看起来不能用于传输信息的结构具有激光刻印的能力（尽管这种刻印可能有助于给这种结构提供触觉）。这种多 15 层结构缺少有利于激光刻印的敏感性。根据本发明，利用激光提供识别证件上灰度色标图像的能力，可能是有益的，这是因为它能给这种识别证件提供提高的安全感。除此之外，利用本发明有可能把额外的安全特征（比如数字水印）添加到激光刻印的灰度色标图像之中。

C 本发明的第一方面

20 C.1 特征

在第一方面中，本发明的一个实施例包括对一个多层结构的至少其中一层比如至少一个薄层进行光敏处理，从而有助于克服层状材料 25 不能够对激光刻印响应和/或因不能充分的响应而缺乏在其上面进行灰度色标图像激光刻印的能力这个问题。我们发现：使用上面描述的本发明方法中的一个或多个通过超薄片的感光度，可以提高激光刻印的性能，同时减少刻印时间。在本实施例的一个实际应用中，把有效量的一种或多种激光敏感性添加剂加到薄片材料中可以改性一层薄片。我们也发现在此描述的激光敏感性添加剂能被分成两层或更多层，这样可以提高激光刻印的性能。还有（就像本发明中第二和第三方面提到的一样），我们发现如果这些激光敏感性添加剂存在于一个用来涂敷于将被刻印材料的涂层中时，它们也能提高激光刻印的性能。

本发明中的第一方面的至少一个实施例建立在令人惊奇的发现上，此发现就是，材料比如薄片的激光刻印过程可以通过向薄层中加入第一有效量的第一组合物得到改进和提高，所述第一组合物为碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜的至少一种加上第二有效量的第二组合物，所述第二组合物为下列物质中的至少一种：硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯（例如含有-SH 的物质）。CuI 或 $CuKI_3$ 与 ZnS 、 BaS 、烷基硫酸盐、硫酯中的至少一种的联用此后称为“本发明的激光增强性添加剂”。本发明的激光增强性添加剂的组分，即包含碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 的至少一种的组分，和包含硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯中的至少一种的组分，有时被称为“本发明的激光增强性添加剂”。

正如本专业熟练技术人员所认同的，第一和第二组合物的有效用量根据本发明激光增强性添加剂所加入的材料及所应用的激光刻印方法的不同而不同。在至少一个实施例中，本发明的激光增强性添加剂含有等量的第一和第二组合物。在至少一个实施例中，本发明的激光增强性添加剂包括的第二组合物的含量大于第一组合物的含量。在至少一个实施例中，本发明的激光增强性添加剂包括的第一组合物的含量大于第二组合物的含量。

本发明的激光增强性添加剂的作用机理的确切性质还没有被建立。本发明的激光增强性添加剂可能是在激光中的热量被施用时，增强薄层内的分子活性，使得薄层对激光能量更快和/或更强的响应。本发明的激光增强性添加剂还可能是增加薄层的不透光度从而提高其对激光能的响应。还有可能是通过本发明的激光增强性添加剂的各种组分之间和/或其与主材料之间响应从而在主材料内生成黑色物质。

通过使用本发明的激光增强性添加剂，可以通过向主材料加入本发明的激光增强性添加剂（或对该材料用含有本发明的激光增强性添加剂的涂料进行涂层，如本发明的第二方面将要讨论的那样）来对被刻印制品进行改性，从而在制品，例如多层 ID 证件上面，以可接受的生产速度形成高质量的图案和其他刻印。本发明的激光增强性添加剂不仅可以增强对激光不敏感的材料的敏感性，还可以缩短刻印时间。

另外，由于本发明的激光增强性添加剂可以改进被刻印材料对激光能的响应度，高分辨率的图案，例如灰度色标图像（其可以被用于识别证件）可以在激光刻印过程中形成。

在至少一个实施例中，通过增加对比（至少包括在明亮背景下的暗色），上述激光增强性添加剂配方的使用提高了激光刻印的性能，而这种对比是当使用一束给定功率电平的激光时发生的。在至少一些实施例中，这种由于使用上述其中一种激光增强性添加剂而增强了图案的对比度，使得激光刻印的工作能够在使用一束较低能量的激光下完成，而如果不使用此激光增强性添加剂，则需要较高的能量的激光。
在至少一些实施例中，由于使用上述其中一种激光增强性添加剂而增强的敏感度可以缩短完成刻印的时间。

根据本发明第一方面的至少一些实施例，上述任何激光增强性添加剂可以添加到几乎任何材料中（包括所有的热固性塑料和热固性塑料）用来增强加入本发明的激光增强性添加剂的物质或任何与其足够接近的物质的激光标记和/或激光刻印的过程。有益的是，本发明的激光增强性添加剂的添加使得所有添加了它的材料可以被激光刻印上灰度色标图像。

根据本发明第一方面的另一个实施例，本发明的激光增强性添加剂的第一部分（即，含有有效量的 CuI 或 CuKI₃ 的一部分）能被加到首层薄片中，本发明的激光增强性添加剂的第二部分（即，含有有效量的 ZnS、BaS、烷基磺酸盐和硫酯中至少一种的一部分）能被加到次层薄片中，单束激光通过这两层并进行任何一层或全部两层的激光刻印。根据本发明第一方面的另外一个实施例，本发明的激光增强性添加剂能加到一种与对激光辐射透明的材料层压而成的磁心材料，其中磁心材料也可能进行激光刻印。

在至少一种有益的实施例中，本发明的激光增强性添加剂被加到磁心、薄片和/或超薄片的、被用在识别证件制造的材料中以改进识别证件的激光刻印或标记过程和把灰度色标图像激光刻印到识别证件上。

本发明的激光增强性添加剂既对那些通常激光辐射不敏感性材料有用，也对那些激光辐射敏感性材料有用。本发明的激光增强性添加

剂能与其它组合物（比如其它激光增强性或吸收性添加剂、增强性填料、抗氧化剂、阻燃剂、稳定剂、可塑剂、滑润剂、分散剂以及类似物质）共存于一种比如薄片的材料中和/或材料的一个隔离层中。

可以添加本发明激光增强性添加剂的薄片材料的示例性实例包括
5 (但不局限于)聚酯、聚碳酸酯(PC)、熔凝聚碳酸酯、聚氯乙烯(PVC)、
聚乙烯、热固性塑料、热塑性塑料、热塑性树脂(包括加热时发泡的
树脂)、工程热塑性塑料(ETP)、聚氨酯、聚酰胺、膨胀聚丙烯(EPP)、
聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、ABS/PC、ABS/PC产品、高
冲击聚苯乙烯(HIPS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、PET-G、PET-F、
10 聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、乙缩醛共聚物(POM)和聚醚酰亚胺
(PEI)、聚合物、共聚物、聚酯、无定形聚酯、聚烯烃、硅填充聚烯
烃、TESLIN、发泡聚丙烯薄膜、聚苯乙烯、聚丙烯酸酯、聚(4-乙烯
基吡啶)、聚(醋酸乙烯酯)、聚丙烯腈、聚合液晶树脂、聚砜、聚醚
15 氮化物和聚己内酯，还有任何已知的塑料或聚合物。当然，可以理解，
本发明的实施例能应用于塑性材料的激光刻印和/或激光标记，以用来
制造许多不同的、由任何已知的方法包括成型法和压出法制成的制品。
15

在至少一些实施例中，本发明的激光增强性添加剂在薄片中的总浓度的从 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。在至少一些实施例中，本发明的激光增强性添加剂以更大的浓度(比如从 0.1wt% 到 100wt%) 添加。当
20 浓度大于 0.1wt% 时，本发明的激光增强性添加剂仍然能用来增强激光
标记或刻印的能力，但是可能牺牲了层压材料(如果，实际上，此层
压材料刚开始就是充分透明的或半透明的)的一些透明度。

有益的是，在至少一种实施例中，这种激光增强性添加剂大约占整个薄片的 0.06wt%。在另外一个有益的实施例中，这 0.06wt% 包括
25 0.03wt% 的 CuI 或 CuKI₃ 中的至少一种和 0.03wt% 的 ZnS、BaS、烷基
磺酸盐和硫酯中的至少一种。当然，正如本领域熟练技术人员将会认同的那样，激光增强性配方的其它浓度范围也可以被使用，尤其是使
用不透明材料及有色材料时。另外，还可以认同的是，CuI 或 CuKI₃
30 中的至少一种和 ZnS、BaS、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种的比例可
以改变。

本发明的激光增强性添加剂针对给定薄层的使用浓度至少部分地

取决于薄层的性能以及其最终用途、耐久性、薄层所处的环境条件等。可能的情况是，更高浓度的激光增强性配方可能影响到薄层的一种或多种性能，如透明度、耐久性、柔韧性、不透明性、硬度等。当然，对于具体的超薄片应用，可以确定添加剂的适当数量而无需过度实验。

5 可以预计，本发明的激光增强性添加剂能被加到联结于（例如，通过粘合剂、层压、化学反应等）任何产品的薄片中，并使得薄片能够被激光刻印，尤其是刻印一个灰度色标图像，从而在联结于制品上的薄片制造（尤其是如果薄片是充分透明或半透明的）激光刻印或标记。因此，我们相信本发明的激光增强性薄片可以用来制造许多不同的能被层压的制品，包括但不限于识别证件、身份证件、信用卡、预付卡、电话卡、智能卡、触点卡、无触点卡、复合式触点-无触点卡、接近式卡（例如，射频（RFID）卡）、电子元件、标签、包装、容器、建筑材料、施工材料、管道材料、汽车、航空航天以及军用产品、计算机、记录媒体、标注、工具和加工装置、医疗器械、消费品和玩具。
10 还有，我们预计制成的整个制品可以整个或部分地使用一种含有本发明的激光增强性添加剂的材料形成，然后再进行激光刻印或标记。
15

C.2 制备/制造

本发明的激光增强性添加剂可以通过多种途径加到薄片中。根据本发明第一方面的一个实施例，下面要提到的技术描述了本发明的激光增强性添加剂的制备与添加到薄片的方法。仅仅作为例子，这项技术将在一个相关的实施例中被描述，在此实施例中，薄片含有聚碳酸酯，并且，本发明的激光增强性添加剂含有 CuKI₃ 和 ZnS，但是此具体配方不应该被视为是限制。
20
25

在此实施例中，通过使用双螺杆压出机来产生本发明激光增强性添加剂的高浓缩的聚合物共混物（所谓的“母料”），从而完成本发明的激光增强性添加剂的制备。通过把所想要的主材料（例如，聚碳酸酯）和本发明的激光增强性添加剂（例如，ZnS 和 CuKI₃）结合到一起的方法可以制成母料。在混合前，主材料和本发明的激光增强性添加剂先被干燥，这样可以减小每种成分的降解。以下是制备本发明的激光增强性添加剂的说明性例子，这种制备可以在本发明的至少一些实施例中被使用。
30

- 把本发明的激光增强性添加剂和与薄片的最终薄膜材料（例如，聚碳酸酯）相同的材料（例如，聚碳酸酯）一起制成母料。
- 把本发明的激光增强性添加剂和与薄片的最终薄膜材料（例如，聚碳酸酯）不同的材料（例如，聚苯乙烯）一起制成母料。
5
- 把本发明的激光增强性添加剂分别和与薄片的最终薄膜材料（例如，聚碳酸酯）相同的材料（例如，聚碳酸酯）制成母料。
- 把本发明的激光增强性添加剂分别和与薄片的最终薄膜材料（例如，聚碳酸酯）不同的材料（例如，聚苯乙烯）制成母料。
10

通过使用单螺杆压出机来形成一个单层薄膜的方法，可以制成所需要浓度的上述的母料配方。为了减少成本，可以通过把光敏性材料
15 （例如，把本发明激光增强性添加剂添加到其中的材料）贴近非光敏性材料压出的方法制成一个协同层。在一个实施例中，用来聚碳酸酯的标记和使光学性能最大化的最佳的浓度是 0.06wt%。浓度可以上调到 0.1wt%，如果浓度高于 0.1wt%，可能会减少透明材料的透明度。在一个实施例中，不止一种前述的本发明的激光增强性添加剂可以作为一种添加剂（例如，ZnS 和 CuKI₃ 以及 BaS 和 CuI）来使用，其它已知的激光增强性添加剂也可以和一种或多种前述的本发明的激光增强性添加剂组合。
20

当然，正如本领域熟练技术人员将会认同的那样，上述例子中的母料配方和材料作为例子被提供并且不是限制性的。例如，本领域熟练技术人员将会容易理解本发明的激光增强性添加剂是如何与丙烯酸树脂、乙酸纤维、聚苯乙烯、氨基甲酸酯、聚酯（芳香族的和脂肪族的）、聚醚氮化物、ABS 以及聚氯乙烯，还有其它前述的薄片材料一起作用的。
25

C.3 示例性实施例

在制成用来做薄片的薄膜后，可以通过不同的已知加工处理过程使它可以和用来激光刻印或标记的制品一起使用。在一个用来激光刻
30

印或标记的 ID 证件的实施例中，以下是通过使用一个含有本发明的激光增强性添加剂薄膜和/或薄片用来制作一个 ID 证件的示范性的实施例。

图 3 是本发明第一方面的第一个实施例的一种识别证件 10 的横截面示意图。在第一实施例中，一个本发明的 ID 证件 10 优选包括了一个多层结构，如图 3 所示。尽管图 3 中显示的横截面的构造和元素和现有技术有所不同，但为了便于说明，ID 证件 10 具有一个和图 1 中的 ID 证件 10 很相似的前部向外的外观。ID 证件 10 包含一层磁心材料 50 和至少一层添加了本发明的激光增强性添加剂的第一薄片 52（在此，添加了本发明的激光增强性添加剂的薄片也被成为“本发明薄片”）。一个薄片层被优选加到磁心的前表面和后表面来组成一个多层次结构。

在此实施例中，磁心 50 是一个 10 密耳的充分不透明的白色薄片磁心比如一个 TESLIN 基的磁心。在层压之前，磁心材料 50 先被预印刷，从而包括一个标记 54A 比如固定的或可变的信息或数据。预印刷包括丝网印刷、胶印、激光或喷墨式印刷、苯胺印刷或者相似的印刷。

“固定”信息可能包括非个人有关信息，比如部门或公司信息、国家信息等等。可变的信息，或者是对 ID 持有者来说独一无二的信息，能被预印刷，比如借助一个彩色激光静电复印术处理过程。

固定的和/或可变的信息也可以包括一个或多个内置的安全特征，以此减少身份欺骗。例如，在本发明的一个实施例中，ID 证件 10 的部分，包括磁心材料 50 和/或薄片 52 中的任何一个或两个全部，都可以包含一个安全特征，比如安全标记或安全图案。安全图案可以被应用在一个具有紧印刷模式的有序排列中，比如具有大量微细印刷或未印刷的区域，它们彼此都很接近。一个紧印刷模式，例如，作为一个经常重复的标示语或设计出现，或者精密线式印刷安全图案被用在钞票、证券以及类似物体的印刷中，并且可能采取了金银丝装饰、扭索状装饰或者其它的精密线式印刷的模式。美国专利 4653775 提供了此类安全印刷的例子。由本发明促进的激光刻印能用来打印安全标记或者安全图案。

另外，由本发明易化的激光刻印也能用于向任何已印刷在 ID 证件 10 的任何一层上的标记（无论是传统的还是激光刻印的）添加数字水

印。数字水印化是一个这样的过程：改性物理的或电子的媒体，以便嵌入一个机器可读的代码。对这种媒体的改性使得嵌入代码对使用者来说是感觉不到的或者几乎感觉不到的，但是可能经由一个自动化的探测过程而被发现。此代码可能被嵌入，例如，一张照片、文本、图形、图像、底物或薄片结构和/或一个背景图案或相片识别证件的单色中。⁵ 此代码甚至可以通过紫外或红外的墨水和染料来传输。

数字水印化系统典型地有两个主要元件：一个把数字水印嵌入到主媒体信号的编码器和一个从一个含有数字水印的等检信号探测和阅读嵌入的数字水印的解码器。通过改变主媒体信号，编码器可以嵌入¹⁰ 数字水印。为了举例说明，如果主媒体信号包含一张照片，数字水印可以嵌入到照片中，嵌入数字水印的照片能印刷在一个照片识别证件上。解码的元件分析等检信号从而探测数字水印是否存在。在数字水印编码信息（例如，一个唯一的标识符）的应用中，解码元件从被探测的数字水印中提取信息。

¹⁵ 现在已经有了几种具体的数字水印化技术。假定读者对此领域的文献熟悉。用来嵌入和探测媒体中感觉不到的水印的特殊的技术在，例如，Digimarc 的共同待审的美国专利申请 09/503,881 和美国专利申请 6,122,403 都有详细描述。用来在识别证件中嵌入数字水印的技术甚至在，例如，Digimarc 的共同待审的于 2002 年 3 月 6 日提交的美国专利申请 10/094,593 和于 2002 年 6 月 10 日提交的美国专利申请 10/170,223、于 2002 年 2 月 19 日提交的共同待审的美国临时专利申请²⁰ 60/358,321 和美国专利 5,841,886 中有更详细的描述。另外，需要说明的是本发明包括含有比图解 ID 证件 10 或多或少特征的 ID 证件。

再来看图 3，在印刷后，磁心材料 50 层压在两边，大约为 10 密耳的第一薄片 52，由于添加了本发明的激光增强性添加剂，薄片 52 对激光辐射具有光敏感性。在此例中，在一个基础薄片材料比如聚酯或聚碳酸酯中第一薄片 52 含有 ZnS 和 CuKI3 添加剂。在此实施例中的一个应用中，前部和后部第一薄片 52 用粘合剂（图 3 中没有显示）比如含有粘合剂的共聚酯或石蜡粘结到一起。其它用于本发明的实施例中的粘合剂包括聚酯、聚酯氨基甲酸酯、聚醚氨基甲酸酯或聚烯烃热熔性的或紫外的或热凝固的粘合剂。在层化过程中，有多层结构形成，²⁵ ³⁰

在此过程中，需要对加工时间、温度和压力进行调节从而优化层压结构。

在本发明的第一方面的至少一些实施例中，可用的薄片包括那些含有充分透明聚合物和/或充分透明的粘合剂，或者那些有充分透明的聚合物和/或充分透明的粘合剂作为它们结构的一部分的物质，比如具有一个挤压的特征。第一薄片 52 可以含有大量的相分离的薄片层，例如边界层和/或薄膜层。第一薄片 52 可以含有光清晰耐久性的塑料薄膜，比如无定形的或双轴取向聚酯。在至少一些实施例中，薄片不需要是充分透明的，但可能是彩色的或不透明的，只要能在上面激光刻印灰度色标图像就行。当然，在此所描述的薄片的类型和结构仅仅作为例子来提供，本发明中许多不同类型的薄片是可以使用的，这一点将会得到那些本领域的普通技术人员的认同。

在至少一些实施例中，第一薄片层 52 可以为识别证件 10 提供额外的安全特征。例如，第一薄片 52 可能包括一个低粘度聚合层、光变墨水、一张用在红外线或紫外线下是易读的，但是在正常的白光中是看不见的墨水印刷的图像、一张用荧光的或磷光的墨水印刷的图像或其它任何可用的安全特征，它使得证件难以篡改或伪造，并且它不会损害到第一薄片 52 的激光刻印性能。

在至少一个实施例中（没有显示），第一薄片组成一个磁心材料 50 可以滑进的袋子中。因为有了这样一种袋子，那些方法比如热、压力、粘合剂以及相似的物质可以用来把磁心材料 50 联结到组成袋子的第一薄片 52 上。本发明可以使用许多已知的用来层压的结构和构造，这将会得到那些本领域的普通技术人员的认同。

再来看图 3，借助于那些方法比如溶剂涂层、浇铸或热熔挤压，粘合剂可以应用于第一薄片 52。这种粘合剂可能也被涂覆、浇铸或挤压在磁心材料 50 的表面上。然后第一薄片 52 能被热层压到磁心材料 50 上以形成安全的联结。此外，一些用来把第一薄片 52 联结到磁心材料 50 上的过程包括喷射模塑法或热熔挤压。实际上任何一种已知的用来把第一薄片 52 耦合到磁心材料 50 的方法都将得到本领域那些熟练技术人员的认可。例如，那些技术比如标准的热和压力、压力借助于溶剂混合的化学溶解、紫外（UV）法和/或电子束（EB）法，都可以

用来把第一薄片 52 层压到磁心材料 50 上。

当第一薄片 52 适当地耦合到磁心材料 50 上时, ID 证件 10 就可以用来激光刻印了。在至少一种实施例中, 激光刻印用来使 ID 证件个人化。在至少一种实施例中, 用来刻印的可用激光是钕:钇铝石榴石 (Nd:YAG) 激光器, 这种激光器使用 3 瓦特 (W) (103D) 和 10W (电力线 E) 能量的输出 (在本发明的至少一种实施例中可用的激光可以从 Rofin Baasel Lasertech of Boxborough, Massachusetts 购买)。与 3W 激光相比, 此装置中的 10W 激光使用了一个灰度色标标记软件。在至少一种实施例中, Nd:YAG 激光在大约 1064 纳米 (nm) 波长处发光。

因为本发明的激光增强性添加剂提高了第一薄片 52 对激光的响应性能, 因此, 相对于没有使用本发明的激光增强性添加剂, 用来对薄片中一个给定区域进行激光刻印所需要的时间减少了。此外, 响应性能的提高也使得能在薄片 52 上激光刻印灰度色标图像, 比如具有高至 256 色调灰度的图像, 尤其是当使用 Nd:YAG 激光 (包括灯光抽运式 YAG 激光、二极管抽运式 Nd:YAG 激光和光抽运式 Nd:YAG 激光) 时。当使用其它类型的激光, 比如, 受激准分子激光器和 CO₂ 激光器, 所使用的本发明的激光增强性添加剂的有效量和添加此添加剂的材料也可以在激光刻印中有相似的性能提高。

此外, 本发明的激光增强性添加剂的使用也能提高识别证件中所谓的“矢量信息”的激光刻印性能。矢量信息就是识别证件中的非捕获信息 (比如标示语), 它通常不包括所谓的像素信息, 像素信息就是那种被捕获的信息, 比如签名图像和/或照片图像。当把本发明的激光增强性添加剂添加到含有矢量信息的、将要激光刻印的材料中时, 此材料可能充分的感光以至于矢量信息能被刻印, 取得在激光刻印技术中已知的“触觉”效果。

再来看图 3, 一个或更多的标记 54B-54F, 比如可变的信息 (例如, 出生日期、住址、生物信息等等) 通过聚焦的激光束被刻印到超薄片层 52 中。在一个实施例中, 所使用的激光是 Nd:YAG 激光, 当然, 也可采用其它合适的激光 (例如, CO₂)。正如前述的那样, 被激光辐射的区域吸收了激光能量, 产生了能引起在第一薄片 52 中可见的变色效果的热量。这种可见的变色作为“标记”或指示器使用。在某些薄片

和激光的作用下，来自于激光束的热量引起了发泡，正如在标记 54D 中显示的那样。这种发泡在第一薄片 52 中能产生一片当触摸时有触觉的凸起区域。标记 54B-F 可以包含实际上的任何一种类型信息，包括照片、数据、图像、指纹和文本。尽管在图 3 的横截面视图中没有显示，
5 但我们的测试显示出标记 54B-F 可以包含一张合用的灰度色标图像（使用这种图像是为了安全目的，比如识别或鉴别）。在实验中，本发明人能在薄片层 52 中刻印一张合意的灰度色标照片、非触觉文本和触觉文本。

作为一个例子，我们把添加了本发明的激光增强性添加剂（本实验采用了 ZnS 和 CuKI₃）的薄片和一种由 the Bayer Polymer Division 生产的商业用聚碳酸酯薄片进行了比较。我们以 750 点每英寸（DPI）把
10 0.75 英寸 × 1.0 英寸的照片分别刻印到每个 Bayer 材料和本发明的、含有本发明激光增强性添加剂的超薄片中。对每个样品使用相同能量的
15 相同激光（一束 3W 的 103D 激光，像上述的那样），我们发现要刻印
一张合意的照片，Bayer 材料需要将近 40 秒的时间。而与此形成对比的是，通过调整激光的频率，添加了本发明的激光增强性添加剂的薄片仅仅需要将近 20 秒的时间。

尽管图 3 的实施例阐明了含有本发明的激光增强性添加剂的第一薄片 52 几乎充分地覆盖了磁心材料 50，但是在至少一些本发明的实施
20 例中，本发明的激光增强性添加剂可以添加到一个薄片中，仅只有一部分覆盖磁心材料 50 的薄片由此薄片组成。

例如，图 4 是本发明第一方面的第二个实施例的一种识别证件的横截面示意图。在图 4 的实施例中，ID 证件 10 更可能含有一个多层次结构。为了便于阐述，尽管图 4 中所显示的横截面的构造和元素和现有
25 技术的不一样，但是 ID 证件 10 仍可能具有一个和图 1 中证件 10 很相似的前部向外的外观。在图 4 的实施例中，含有本发明激光增强性添加剂的第一薄片 52 的一部分在另一种材料比如所谓的“空白”薄片 56
（例如，不含本发明激光增强性添加剂的薄片）的一层中进行至少局部处理。当一束激光应用到第一薄片 52 时，第三标记 54G 形成了。空白薄片 56 可能包含一种本质上对激光辐射敏感的材料，或者它可能本身
30 是一种对激光辐射不敏感的材料。需要说明的是，其它材料的层甚

至根本不需要是一个薄片，含有本发明的激光增强性添加剂的第一薄片 52 在这些材料中进行处理。因此，在一些制品中，其表面可能包括含有本发明的激光增强性添加剂的第一薄片 52 的一部分或“窗口”，然而表面余下部分是其它一些材料（例如，陶瓷）。此构造可能是可适用的，例如，在电子元件和/或装置的标记中。
5

图 5 是本发明第一方面的第三个实施例的一种识别证件的横截面示意图。在图 5 的实施例中，ID 证件 10 更可能含有一个多层次结构。为了便于阐述，尽管图 5 中所显示的横截面的构造和元素和现有技术的不一样，但是 ID 证件 10 仍可能具有一个和图 1 中证件 10 很相似的前部向外的外观。在图 5 的实施例中，本发明的激光增强性添加剂的第一部分在第一薄片层 52 中进行处理，本发明的激光增强性添加剂的第二部分在第二薄片层 55 中进行处理。尤其是，在此实施例中，第一薄片层 52 含有有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种，第二薄片层 55 含有有效量的以下物质中的至少一种：硫化锌
10 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯。第一薄片层 52 和第二薄片层 55 的构造和排列能使得一束激光穿过它们，从而分别在第一薄片层 52 和第二薄片层 55 中的一个或两个中形成标记 66 和 64。正像本领域的普通技术人员认同的那样，一个标记是否在一个给定的薄片层形成取决于所使用激光的特殊类型、
15 激光使用的方式（例如，抽运式）和激光能量应用的持续时间。
20

需要理解的是，尽管图 5 的例子显示出第一薄片层 52 含有有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种，第二薄片层 55 含有有效量的以下物质中的至少一种：硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯，但是在各自的第一和第二层中化合物的位置可能是颠倒的。那就是说，第一薄片层 52 可能含有有效量的以下物质中的至少一种：硫化锌 (ZnS)、硫化钡
25 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯，而第二薄片层 55 含有有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种。

30 再来看图 5，ID 证件 10 还包含一层磁心材料 50（在此例中，磁心材料层的厚度为 10 密耳到 20 密耳），而第一薄片 52 层压在其的任一

一边，磁心材料 50 用预印刷 70 印刷在其外表面。在一个实施例中，
预印刷 70 是非可变信息，比如组织名称、标示语和类似的信息。使用
一项技术比如染料扩散热转移技术可以把已印刷好的信息 72 印刷在第
一薄片层 52 上。第三层 57 是一种对激光辐射透明的材料（例如，一
5 个薄片或一种粘合剂），它允许定向在第二薄片层 55 的一束激光穿透，
至少对第一层 52 可以局部穿透。

在至少一个实施例中，第一薄片 52 可以由本质上比第二薄片 55
对激光辐射更具有响应能力的材料组成。在此实施例中，当一束激光
穿过第二和第一薄片层 55 和 52 时，在第一薄片 52 中被辐射的区域能
10 冒气泡到第二层 55 上，以此第一薄片 52、第二薄片 55 和（随意地）
第三层形成一个联结。

在一个实施例中，图 5 的实施例中的 ID 证件 10 是一个被用作 ID
证件的多层熔凝聚碳酸酯结构。此多层结构更可能包含一个磁心和至
少一个顶部和底部的超薄片。磁心材料 50 可能包含充聚碳酸酯 (PC)
15 薄膜的二氧化钛 (TiO_2)，此薄膜通常具有发白的颜色。在熔融之前，
信息 70 就可能预印刷到了磁心材料 50 上。合意的预印刷过程的例子
包括丝网印刷、胶印、激光或喷墨式印刷、苯胺印刷和类似的印刷。

磁心材料 50 和第一薄片 52 熔化到一起形成一个结构 53，此结构
有助于防止分层。此例中的结构 53 是一个固体的 PC ID 证件 10。调整
20 时间、温度和压力有助于把第一薄片 52 联结到聚碳酸酯磁心材料 50
上。第二薄片 55 可以是一种超薄片材料。

在一个实施例中，我们把一个本发明的熔融聚碳酸酯结构的刻印
性能和一个 Muhlbauer 聚碳酸酯卡进行了比较，前一个结构含有充聚
碳酸酯磁心的二氧化钛和含有 ZnS 和 $CuKI_3$ 添加剂的聚碳酸酯超薄
25 片。此对比包含对以 750 点每英寸 (DPI) 的 0.75 英寸 \times 1.0 英寸照片
的刻印。刻印相似的、合意的灰度色标品质，Muhlbauer 刻印需要 20-25
秒，然而通过调整激光频率，本发明的熔融聚碳酸酯结构仅需 11-15
秒。

本发明的激光增强性添加剂也能用在一个上面联结有一个或多个
30 额外薄片层的薄片中。例如，图 6 是本发明第一方面的第四个实施例
的一种识别证件的横截面示意图。在图 6 的实施例中，ID 证件 10 更可

能含有一个多层次结构。为了便于阐述，尽管图 6 中所显示的横截面的构造和元素和现有技术的不一样，但是 ID 证件 10 仍可能具有一个和图 1 中证件 10 很相似的前部向外的外观。在图 6 中，ID 卡 10 包含一个磁心材料 50（为了便于阐述，显示的此材料大约有 5 密耳厚），磁心材料 50 被层压到添加了本发明激光增强性添加剂的第一薄片 52 的一层（为了便于阐述，显示的此层大约有 5 密耳厚）上。在第一薄片 52 上面是第二薄片 58 的一层（为了便于阐述，显示的此层大约有 5 密耳厚），在此实施例中，第二薄片 58 是由对激光辐射不敏感的材料做成。在此例中，第二薄片是一种透明的材料。激光把标记 54I-54J 刻印到第一薄片 52 上。图 6 中 ID 证件 10 的总厚度大约为 30 密耳，在至少一种实施例中，此厚度使得 ID 证件 10 的体系结构符合和/或超过美国汽车管理员协会（AAMVA）和美国国家标准研究院（ANSI）的标准。图 6 中 ID 证件 10 的总厚度也符合国际标准化组织（ISO）制定的识别证件比如 ID 卡的规格。薄层的其它许多厚度也适用于制造符合 AAMVA、ANSI 和 ISO 其中一个或多个组织要求的 ID 证件，这一点将被认同。例如，在图 6 中，磁心材料 50 可能是 20 密耳厚，第一薄片 52 可能是 2 密耳厚，第二薄片 58 可能是 3 密耳厚。

尽管图 6 仅仅阐明了第一薄片 52（添加了本发明的激光增强性添加剂）上的薄片的一个单一层，但是只要所用的激光能到达第一薄片 52，那么将有更多的层可以添加到第一薄片 52 上，这一点将被认同。

我们发现在此描述的本发明的薄片可能有一个或多个优点。例如，使用本发明薄片就能把灰度色标图像激光刻印或标记到其上。此外，使用本发明薄片可以以更低的激光能量更快地进行激光刻印或标记。还有，使用本发明薄片进行的激光刻印是持久的、耐磨损的和环境友好的。

C.4 本发明第一方面的另外的实施例

我们期望至少下述的组合和其它类似的组合是本发明第一方面的有用的实施例：

1. 一种具有激光刻印性能的组合物，含有：
30 一种主材料；和
有效量的激光增强性添加剂，这种激光增强性添加剂含有：

第一数量的碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中至少一种；
和

第二数量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $\text{R}-\text{OSO}_2\text{Na}$ ）和硫酯中的至少一种。

5 2. 1 中所述的组合物，其中激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 100wt% 不等。

3. 1 中所述的组合物，其中主材料是充分透明的，激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。

10 4. 1 中所述的组合物，其中激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.06wt%。

5. 4 中所述的组合物，其中第一和第二数量中的每个占整个组合物重量的大约 0.03wt%。

6. 1 中所述的组合物，其中第一数量和第二数量是相同的。

7. 1 中所述的组合物，其中第一数量比第二数量更多。

15 8. 1 中所述的组合物，其中第一数量比第二数量更少。

9. 1 中所述的组合物，其中在二极管抽运式 Nd:Yag 激光、光抽运式 Nd:YAG 激光、 CO_2 激光和受激准分子激光辐射中的至少一种辐射下，所述组合物是具有激光刻印性的。

10. 8 中描述的组合物，其中该组合物可以激光刻印而形成一个
20 灰度色标图像。

11. 1 中所述的组合物中，其中主材料包含一种其本身对激光辐射是不充分敏感的但可以使灰度色标图像激光刻印在主材料中的材料。

12. 1 中所述的组合物中，主材料包含以下物质中的至少一种：
25 热固化材料、热塑性材料、聚合物、共聚物、聚碳酸酯、熔融聚碳酸酯、聚酯、无定形聚酯、聚烯烃、硅填充聚烯烃、TESLIN、发泡聚丙烯薄膜、聚氯乙烯、聚乙烯、热塑性树脂、工程热塑性塑料、聚乙烷、聚酰胺、聚苯乙烯、膨胀聚丙烯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、
30 ABS/PC、高冲击聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PET-G、PET-F、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、乙缩醛共聚物 (POM)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚丙烯酸酯、聚 (4-乙烯基吡啶)、聚 (醋酸乙烯酯)、

聚丙烯腈、聚合液晶树脂、聚砜、聚醚氮化物和聚己内酯。

13. 一种能够激光刻印一个灰度色标图像的制品，包括：

具有第一表面的一个磁心层；

包含第一主材料的第一层，包含有效量的第一激光增强性添加剂的第一主材料，这种激光增强性添加剂包含碘化铜钾($CuKI_3$)或碘化铜(CuI)中的至少一种；和

包含第二主材料的第二层，第二层定向于与第一主材料相关以至于一束单光就能穿透第一层的至少一部分和第二层的至少一部分，包含有效量的第二激光增强性添加剂的第二主材料，第二激光增强性添加剂选自硫化锌(ZnS)、硫化钡(BaS)、烷基磺酸盐(例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$)和硫酯；

其中，第一和第二层彼此可操作地耦合到一起，并且第一和第二层中的至少一个可操作地耦合到磁心层的第一表面上。

14. 13 所述的制品，还包含一张可以激光刻印入第一和第二层中的至少一个的灰度色标图像。

15. 13 所述的制品，其中该制品是一种识别证件。

16. 13 所述的制品，其中第一层是充分透明的，并且第一激光增强性添加剂占第一主材料的整个重量的大约 0.001wt% 到 0.100wt% 不等。

20 17. 13 所述的制品，其中第二层是充分透明的，并且第二激光增强性添加剂占第二主材料的整个重量的大约 0.001wt% 到 0.100wt% 不等。

18. 13 所述的制品，其中第一和第二主材料中的至少一种包含一种对激光辐射比第一和第二主材料中的另外一种更不敏感的材料。

25 19. 13 所述的制品，其中第一和第二主材料中的至少一种包含选自如下的至少一种材料：热固化材料、热塑性材料、聚合物、共聚物、聚碳酸酯、熔融聚碳酸酯、聚酯、无定形聚酯、聚烯烃、硅填充聚烯烃、TESLIN、发泡聚丙烯薄膜、聚氯乙烯、聚乙烯、热塑性树脂、工程热塑性塑料、聚乙烷、聚酰胺、聚苯乙烯、膨胀聚丙烯、聚丙烯、
30 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、ABS/PC、高冲击聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、PET-G、PET-F、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、

乙缩醛共聚物 (POM)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚丙烯酸酯、聚 (4-乙烯基吡啶)、聚 (醋酸乙烯酯)、聚丙烯腈、聚合液晶树脂、聚砜、聚醚氮化物和聚己内酯。

20. 13 所述的制品，还包含一个经过处理的处在第一和第二层之
5 间的第三层，第三层包含一种激光束能在其中传输的材料。

21. 13 所述的制品，其中第一和第二层都是充分透明的。

22. 13 所述的制品，其中磁心层是充分不透明的。

23. 一种通过把材料暴露到激光辐射中进行刻印的方法，包括：

向材料中添加有效量的激光增强性添加剂，这种激光增强性
10 添加剂包括：

碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；和
至少一种选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸
盐 (例如， RSO_2Na 或 $\text{R-OSO}_2\text{Na}$) 和硫酯的物质；和

把材料暴露在激光辐射中，这种方式使得材料能被激光辐射
15 刻印。

24. 23 所述的方法，其中有效量的激光增强性添加剂占材料重量
的 0.001wt% 到 100wt% 不等。

25. 23 所述的方法，其中材料是充分透明的，有效量的激光增强
性添加剂占此材料重量的 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。

26. 23 所述的方法，还包含以灰度色标在至少部分材料中激光刻
印一个标记。

27. 23 所述的方法，还包括在识别证件的生产中使用激光刻印的
材料。

28. 在具有第一和第二层的制品上激光刻印一个灰度色标图像
25 的方法，包括：

向第一层中添加第一有效量的碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜
(CuI) 中的至少一种；

向第二层中添加第二有效量的至少一种选自硫化锌 (ZnS)、
硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐 (例如， RSO_2Na 或 $\text{R-OSO}_2\text{Na}$) 和硫
30 酯的物质；和

指引一束激光使得它能通过至少部分第一层和至少部分第二

层从而在第一和第二层中的至少一层中形成一个灰度色标图像。

29. 23 中描述的方法，还包含：

指引一束激光使得它能通过至少部分第一层和至少部分第二层从而使得第一和第二层能彼此联结在一起。

5 30. 28 中描述的方法，其中第一有效量和第二有效量共占第一和第二层总重量的大约 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。

31. 28 描述的方法，还包括在识别证件的生产中使用激光刻印的材料。

32. 一个多层识别证件，包括：

10 一个磁心层；

一个覆盖在至少部分磁心层和联结在部分磁心层的薄膜层，此薄膜层包含一种含有以下物质的添加剂：

有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；和

15 至少一种选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯的物质。

33. 32 中描述的识别证件，其中该识别证件上面带有第一标记，此标记可通过把薄膜层暴露于一束激光中的方法而获得。

34. 33 中描述的识别证件，其中标记包含灰度色标图像、照片、文本、触觉文本、图形、信息、安全图案、安全标记和数字水印中的至少一种。

35. 33 中描述的识别证件，其中第一标记包含可变信息。

36. 32 描述的识别证件，其中薄膜层是充分透明的，并且其中添加剂占薄膜层重量的 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。

25 37. 36 描述的识别证件，其中薄膜层还包含：

第一亚层，它包含有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；和

第二亚层，它包含至少一种选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯的物质。

30 38. 制作识别证件的方法，包括：

用一个薄膜层覆盖至少部分磁心层，此薄膜层包含：

碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；和
至少一种选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐
(例如, RSO_2Na 或 $\text{R-OSO}_2\text{Na}$) 和硫酯的物质；和
把薄膜层联结到部分磁心层。

5 39. 38 描述的方法，还包含指引一束激光到至少部分薄膜层从而
在此部分薄膜层中生成一个第一灰度色标标记。

D. 本发明的第二方面

D.1 特征

在本发明的第二方面中，上面描述的本发明的激光增强性添加剂
10 可以添加到涂层的至少部分表面，使得它能进行激光刻印或标记，从
而有助于克服下述问题：用来激光刻印或标记的材料对激光刻印是响
应的和/或不能够充分响应在其上进行的灰度色标图像的激光刻印。通
过下述方法，我们发现激光刻印至少一些材料的能力可以提高和/或激
光刻印至少一些材料的时间可以减少：在给定的、用来激光刻印的材
料的区域涂上含有本发明激光增强性添加剂的涂层。也要说明的是，
15 含有本发明激光增强性添加剂可以用于薄片或另外的涂层。我们还发
现组成在此描述的本发明激光增强性添加剂的化合物可以分成两个或
更多的涂层，或者分成一个涂层和一个薄片，从而提高激光刻印的性
能。

20 本发明的第二方面的至少一个实施例是建立在这样一个令人惊奇
的发现上：材料激光刻印的过程，尤其是用在识别证件制造中的材料，
可以通过在要进行激光刻印的材料的区域涂上一个涂层而得到改进和
增强，此涂层包括第一组合物的第一有效量，第一组合物是碘化铜钾
25 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种，它和第二组合物的第二有
效量混在一起，第二组合物是下述物质中的至少一种：硫化锌 (ZnS)、
硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐 (例如, RSO_2Na 或 $\text{R-OSO}_2\text{Na}$) 和硫酯 (例
如, 包含-SH 基的物质)。像本发明的第一方面那样， CuI 或 CuKI_3
和 ZnS 、 BaS 、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种的组合物称为“本发明
的激光增强性添加剂”。

30 在至少一些实施例中，本发明的激光增强性添加剂在涂层中的总
浓度按重量比从 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。在至少一些实施例中，本发

明的激光增强性添加剂的添加浓度更大(例如,从0.1wt%到100wt%)。当浓度大于0.1wt%时,本发明的激光增强性添加剂仍可用来增强制品或被涂表面的激光标记或刻印,但是可能牺牲了涂层的透明度(如果,实际上,此涂层刚开始就是充分透明的或半透明的)。有益的是,在至少一个实施例中,本发明的激光增强性添加剂在涂层中的重量比约为0.06wt%。在另外一个有益的实施例中,此0.06wt%包括0.03wt%的CuI或CuKI₃中的至少一种和0.03wt%的ZnS、BaS、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种。

当然,对于本发明的激光增强性配方来说,其它浓度变化范围可能是适用的,尤其是当涂层用于不透明的材料和有色材料中时,这一点将会得到那些本领域的普通技术人员的认同。此外,还将得到认同的是,ZnS、BaS、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种的比例会随着CuI或CuKI₃中的至少一种的比例的变化而变化。那就是说,一个给定的组合物可能含有,例如(纯粹为了便于阐述,采用一个含有CuI和BaS的组合物的例子),等量的CuI和BaS,或者3份的CuI对5份的BaS,2份的CuI对1份的BaS等等。我们期望那些本领域的普通技术人员能够在正确的实验中确定最佳比例。此外,我们要说明的是,我们试验过的至少一个有益的化合物采用等比例的两个亚组合物(例如,在此例中,是CuI和BaS)。

适用于给定涂层的本发明激光增强性添加剂的浓度至少部分取决于涂层(尤其是涂层中的粘合剂材料)薄片的性能和最后使用、耐久性和涂层所处的环境条件。涂层中更高浓度的本发明激光增强性配方可能会影响涂层的一个或多个性能,比如透明度、耐久性、柔韧性、不透明性和硬度等等。当然,在正确的实验下,可以确定用于特殊涂层的本添加剂的合适用量。额外的因素可能包括刻印时间、刻印过程以及所需的刻印质量。

可以预计,本发明的激光增强性添加剂可以添加到用于(实际上采用任何已知的方法)任一表面、制品或产品的涂层中,从而使得这些表面、制品或产品可以进行激光刻印,尤其是刻印一张高质量的灰度色标图像。因此,我们相信本发明的激光增强性添加剂可以适用于许多不同的被涂覆的制品,包括但不限于识别证件、识别卡、信用

卡、预付卡、电话卡、智能卡、触点卡、无触点卡、复合式触点-无触点卡、接近式卡（例如，射频（RFID）卡）、电子元件、标签、包装、容器、建筑材料、施工材料、管道材料、（汽车）传动系统、航空航天以及军用产品、计算机、记录媒体、标注、工具和工艺装置、医疗器械、消费品和玩具。还有，我们预计制成的整个制品可以整个或部分地由一种含有本发明的激光增强性添加剂组成，然后再进行激光刻印或标记。

正如那些本领域的普通技术人员将要认同的那样，添加到涂层的第一和第二组合物的有效量取决于涂层的类型（例如，粘合剂材料和/或涂层中其它添加剂）、被涂覆的材料和所采用的激光刻印技术。在至少一种实施例中，涂层中本发明的激光增强性添加剂包括等量的第一和第二组合物。在至少一种实施例中，涂层包括第二组合物和较第二组合物更少量的第一组合物。在至少一种实施例中，涂层包括第一组合物和较第一组合物更少量的第二组合物。

正如那些本领域的普通技术人员也将要认同的那样，本发明的激光增强性添加剂可以添加到许多不同类型的涂层，包括有机涂层和不透明涂层、充分透明的涂层和非透明涂层。此外，在至少一些实施例中，含有本发明的激光增强性添加剂的涂层还包含一种粘合剂，例如，它可以是胶乳、乳状漆、热固性粘合剂或热塑性粘合剂。我们发现的可适用的粘合剂材料的例子包括树脂、聚酯、聚碳酸酯、乙烯树脂、丙烯酸酯、氨基甲酸酯和纤维素材料。我们期望那些本领域的普通技术人员能容易地使用其它许多粘合剂材料比如漆、清漆、胶乳、丙烯酸纤维、环氧树脂、硝化纤维、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛、聚酰胺、硅树脂和聚乙烯醇缩丁醛来确定含有本发明激光增强性添加剂的涂层配方。那些本领域的普通技术人员也将会认同能形成涂层的任一树脂可适用于本发明。当然，含有本发明激光增强性添加剂的涂层也可以包括此项技术领域中其它已知的添加剂，比如着色剂（例如，颜料或染料）、稳定剂、润滑剂、粘合促进剂、表面活性剂、抗静电剂、稠化剂、触变剂和类似添加剂。

通过把一个含有本发明激光增强性添加剂的涂层应用到要进行激光刻印材料的表面，我们发现，在合意的产量输出速率下，我们能得

到在制品比如多层 ID 证件上的高质量的图像和其它刻印。高质量图像包括灰度色标刻印图像（正如在此描述的那样）和全色激光刻印图像（在 2001 年 2 月 24 日提交的申请人的常用指定美国临时专利申请 60/344,674 中有这种图像的特殊描述，此临时专利申请的题目是“用来识别卡成像的全色激光刻印系统”，代理人卷号是 P0504）。还有，我们期望本发明的涂层可以实际应用于任何用来激光刻印尤其是灰度色标图像激光刻印的制品的部分表面。整个制品或表面不需要被涂覆。

我们相信，通过在要进行刻印制品的表面上涂覆本发明的涂层，不同制品的激光刻印或标记可以得到改进，这些制品包括但不限于识别证件、识别卡、信用卡、预付卡、电话卡、智能卡、触点卡、无触点卡、复合式触点-无触点卡、接近式卡（例如，射频（RFID）卡）、电子元件、标签、包装、容器、建筑材料、施工材料、管道材料、（汽车）传动系统、航空航天以及军用产品、计算机、记录媒体、标注、工具和工艺装置、医疗器械、消费品和玩具等等。这样的改进可以在表面是要进行激光刻印的薄片的制品上达到。此外，正如在此预计的那样，只要处于要进行激光刻印或标记的表面和本发明的涂层之间的那个“中介”材料对激光辐射是透明的，本发明的涂层就可以应用于其它覆盖在要进行激光刻印或标记的制品表面的涂层（或材料）中。

在至少一个实施例中，本发明的涂层用来改进识别证件比如图 1 和图 2 中的识别证件 10 的制造。通过选择性的在识别证件 10 的磁心层上涂覆本发明的涂层，证件的安全性就可以得到加强。因为涂层材料可以通过一个可控过程（例如，平版印刷、苯胺印刷、软垫印刷或丝网印刷）而得到应用，因此本发明涂层（和本发明的激光增强性添加剂）的方位可以进行精确地控制。涂层材料对激光是敏感的（或者响应的），因此本发明涂层的方位显示出刻印信息的位置。由于激光刻印区域受到了限制，因此激光敏感性材料的可选择方位也有助于防止伪造。

在一个实施例中，本发明的涂层应用于识别证件中，并且识别证件（例如，国家的 DMV，护照凭据）的发行方也参与了设计，这就为证件的磁心创造了独一无二的涂层图案。为了增强证件的安全性，涂层设计也可以秘密进行，这就防止了伪造。改变涂层材料（例如，粘

合剂)或添加剂的浓度或粘合剂将会改变涂层的方位和反应性,这更好地防止了伪造,也使得在识别证件的局部或更多部分上刻印一个适用标记成为不可能,并且难以复制此证件。

也需要说明的是,在此描述的本发明涂层的使用可能和前述的本
5 发明激光增强性薄片的使用有至少一些相同的优点(尤其是在灰度色
标图像的生产中),在此就不再重复。还有,前述的本发明的第一方面
中所使用的激光和本发明的第二方面中的相似,在此不再重复。

在本发明的另外一个实施例(在此描述的与图8相关)中,本发
明的激光增强性添加剂可以分成两个光相邻层(比如,含有涂层和薄
10 片的第一层,或两个相邻的薄片(如前所述),或含有涂层的第一层和
含有涂层的第二层)。此实施例对安全是有益的。例如,在激光刻印时,
相同的可见图像可以刻印在两个层中,但是,依赖于经过处理的本发
明激光添加剂(和/或它的层元件部分)在每层中的比例,并不需要这
张可见图像在每层中看上去都严格相似。这可以提供一个难以复制的
15 视觉效果。

例如,假定一个对激光束是光“靠近的”层(例如,一个顶端层)
有本发明激光增强性添加剂的第一浓度,对激光束是光更远的第二层
(例如,在顶端层下方的一层)有更高的本发明激光增强性添加剂的
20 第二浓度。当这两层进行激光刻印时,底部层将会有一张可见激光刻
印图像,顶端层将会有一张所谓的“潜在”激光刻印图像,这张“潜
在”图像可能更加模糊但是人的肉眼仍然可以看到。也可以预计的是,
这两层中的任何一层都可能包含能区别可见激光刻印图像和潜在激光
刻印图像的着色剂(例如,可见的和不可见(例如,IR,UV)的着色
剂)。

25 “光相邻的”意味着一束激光可以从其中一层(例如,一个薄片)
穿过到另一层(例如,第二薄片或磁心层或上面有涂层的层),这样相
同的一束激光可以同时对两层都进行激光刻印。尽管光相邻的两层有
可能是紧紧地相邻,但它们并不需要紧邻。这两层可以是直接相邻(例
如,它们熔融在一起),或者可以被一种激光束可以穿过但其本身对激
30 光束反应的材料隔开。例如,这两层可以被激光束可以穿过的粘合剂
隔开,或者可以被另外一种类型的、激光束可以穿过的材料(例如,

一个薄膜层)隔开。

“划分激光增强性添加剂”包括下述实施例中的任何一种：

(a) 所要的添加剂的浓度，例如，重量比例为 0.06wt%，

可以在两个光相邻层进行划分，例如，在薄片的第一层中是
5 0.03wt%，在应用于第二薄片的第二层中是 0.03wt%，第一薄片和第二
薄片是光相邻的，或者在包含涂层的一层中的重量比例为 0.06wt%，在
包含涂层的另外一层中的重量比例为 0.03wt%；或者

10 (b) 本发明的激光增强性添加剂的第一部分在第一层（“第一部分”是本发明激光增强性添加剂的两个部分中的其中一部分，这部分
要么含有碘化铜钾或碘化铜中的至少一种，要么含有硫化锌、硫化钡、
烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种）中，本发明的激光增强性添加剂的
15 第二部分（例如，本发明的激光增强性添加剂两部分中的另外一部分）
在另外一层中，这两层是光相邻的。

对上面的 (a) 和 (b)，两个层可以是，例如：

15 (i) 两个薄片
(ii) 应用于给定薄片的两个涂层
(iii) 带有涂层的一个磁心层和耦合到磁心层的一个薄片
(iv) 一个薄片和应用于此薄片的一个涂层
(v) 带有一个耦合到第二薄片的涂层的第一薄片和带有涂层的
20 第二薄片。

最后，在本发明的另外一个方面，我们有令人惊奇的发现，那就是 LAZERFLAIR 颜料可以添加到涂层（就像上述在涂层中添加本发明的激光增强性添加剂的方式一样）中，从而使得灰度色标标记可以在制品上进行激光刻印或标记。已经知道的是，当把 LAZERFLAIR 颜料
25 添加到待刻印的实际材料中时，它就是一种激光增强性添加剂（参看 <http://www.empigments.com/LazerFlair.cfm>），从而提高了对比。我们的
试验发现，也可以把 LAZERFLAIR 颜料添加到涂层中来改进制品（例如，识别证件中的磁心层）的激光刻印，此涂层应用于此制品中。
LAZERFLAIR 添加剂可以从 EM Pigments（可以通过 7 Skyline Drive,
30 Hawthorne, NY 10532 USA 和 EM Pigments 联系）得到。

D.2 制备/制造

对于那些本领域的普通技术人员来说，本发明涂层的实施例可以用任何已知的方式进行。例如，在一个实施例中，本发明涂层包含有机聚合物粘合剂、碘化铜钾、硫化锌，使用搅拌器可以把碘化铜钾和硫化锌和有机聚合物粘合剂混合在一起；例如，使用球磨机可以把添加剂磨碎从而减少粒度或有机聚合物粘合剂的挤压。

在另外一个实施例中，本发明的激光增强性添加剂可以添加到涂层中作为母料的一部分，正如前述的添加到薄片中的本发明激光增强性添加剂。例如，一种含有重量比为 0.03wt% 的碘化铜钾和重量比为 0.03wt% 的硫化锌的母料能被制造，并且能和两种化合物中的每一种混合在一起。

尽管本发明的至少一种有益的实施例使用了当应用于 ID 证件中时是液体形式的涂层，但是液体涂层的使用不是必须的。例如，在正确的实验下，那些本领域的普通技术人员能够在一个非液体形式的（例如，加热可液化的固体或粉末）涂层中使用本发明的激光增强性添加剂。

D.3 示例性实施例

图 7 是本发明第二方面的一个实施例的一种识别证件的横截面示意图。在图 7 的实施例中，ID 证件 10 优选包括了一个多层结构。尽管图 7 中显示的横截面的构造和元素和现有技术的构造和元素有所不同，但为了便于说明，ID 证件 10 具有一个和图 1 中的 ID 证件 10 很相似的前部向外的外观。在图 7 中，磁心材料 50（仅仅是为了便于阐述，本例中是 TELSN）有顶部表面 67 和底部表面 69。尽管在图 7 中没有说明，但是利用一个方法比如彩色激光静电复印术（需要说明的是图 5 中有印刷在磁心层 50 的阐述例子）也可以在磁心材料 50 上预印刷一个或多个标记，比如关于识别证件 10 持有人的可变信息。磁心材料 50 的顶部表面 67 的一部分涂覆着含有本发明激光增强性添加剂的本发明涂层 70。当然，如果需要，本发明涂层 70 也可以应用于底部表面 69。

在图 7 中，本发明涂层 70 需要选择性地使用，这样就仅仅只有磁心材料 50 地特殊区域对激光刻印敏感。因此，来自于激光（图中没有显示）的能量 72 可以特殊地被指引向包含本发明涂层 70 的 ID 证件 10 的区域，从而在涂覆的材料（在此例中，是磁心层 50）上产生标记 541、

54m。例如，在识别证件的生产中，本发明涂层 70 的有选择性应用是有益的，这是因为 涂层的方位和位置是秘密的，从而有助于防止伪造。例如，伪造品可能不能够显示什么信息激光刻印在卡上，什么信息没有激光刻印在卡上。即使那些可以通过激光的伪造品也可能不知道识别证件的哪些区域是可以刻印的。改变识别证件中的任何元件，比如粘合剂、本发明的激光增强性添加剂或本发明的激光增强性添加剂的浓度，将会改变涂层的方位和反应性，这更好地防止了伪造。

图 7 的实施例中显示了另外一个防伪的优点。如果把非可变或非个人信息（例如发行方的名称）预印刷在磁心层 50 上，然后涂覆本发明涂层 70，通过把可变信息激光刻印到磁心层 50 的涂覆部分，识别证件 10 就可以个人化（例如，有可变信息，比如图像、签名、出生日期或生物数据）。如果把薄片应用于本发明涂层 70，如果激光能量能穿过此薄片到本发明涂层 70 和磁心层 50，此激光刻印甚至也可以发生。

15 在图 7 中，薄片 74 显示在本发明涂层 70 的顶部。薄片 74 可以应用在磁心层 50 的涂覆区域激光刻印之前或之后。例如，如果薄片 74 对激光辐射是透明的，它在本发明涂层 70 上的应用将不会防碍激光辐射 72 穿透而到达本发明涂层 70 和磁心层的能力。然而，如果薄片 74 对激光辐射 72 是不透明的，那么在磁心材料 50 的激光刻印发生之后它才可以使用。

20 使用任何已知方法（例如，平版印刷、苯胺印刷、丝网印刷、喷淋法、浸渍法、浸没法、涂刷法、旋转法、遮盖所要的涂覆区域法等等），本发明涂层 70 可以应用于表面 67 中。涂层 70 的厚度依赖于被涂覆的制品，对于 ID 证件比如 ID 卡来说，其厚度从大约 0.01 微米到 50 微米不等。将要得到认同的是，其它进行激光刻印的制品可能需要 25 或使用不同厚度的涂层。

尽管图 7 阐述了涂层 70 仅仅覆盖部分顶部表面 67，但这不受限制。涂层 70 可以应用于任何表面，如果需要，可以覆盖整个表面。

30 我们发现在此描述的本发明涂层有一个或多个优点。例如，使用本发明涂层能把适用的灰度色标图像激光标记或刻印到被涂覆的材料上。此外，在更低的激光能量下，使用本发明涂层可以使激光刻印或标记更快地进行。还有，本发明涂层可以选择性地应用于诸如识别证

件的制品中，从而增加安全性和防止伪造。还有，使用本发明涂层进行的激光刻印是持久的、耐磨损的和环境友好的。

D.4 本发明第二个方面的另外实施例

我们期望至少下述的组合物和其它类似的组合物是本发明第二个方面的有用的实施例：

1. 一个具有激光刻印性能的涂层，包含：

一种液体的载体材料；和

有效量的激光增强性添加剂，此激光增强性添加剂包含：

第一数量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中至少一种；

10 和

第二数量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐（例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$ ）和硫酯中的至少一种。

2. 1 中所述的涂层，其中激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 100wt% 不等。

15 3. 1 中所述的涂层，其中液体载体是充分透明的，激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.001wt% 到 0.1wt% 不等。

4. 1 中所述的涂层，其中激光增强性添加剂占整个组合物重量的大约 0.06wt%。

5. 4 中所述的涂层，其中第一和第二数量中的每个占整个组合物
20 重量的大约 0.03wt%。

6. 1 中所述的涂层，其中第一数量和第二数量是相同的。

7. 1 中所述的涂层，其中第一数量比第二数量更多。

8. 1 中所述的涂层，其中第一数量比第二数量更少。

9. 1 中所述的涂层，其中在二极管抽运式 Nd:Yag 激光、光抽运式
25 Nd:YAG 激光、CO₂ 激光和受激准分子激光辐射中的至少一种辐射下，
涂覆本涂层的底物具有激光刻印性。

10. 1 中所述的涂层，其中液体载体材料包含以下物质中的至少一种：树脂、聚酯、聚碳酸酯、乙烯树脂、丙烯酸酯、氨基甲酸酯、纤维素材料、热固化材料、热塑性材料、聚合物、共聚物、聚碳酸酯、熔融聚碳酸酯、聚酯、无定形聚酯、聚烯烃、硅填充聚烯烃、TESLIN、发泡聚丙烯薄膜、聚氯乙烯、聚乙烯、热塑性树脂、工程热塑性塑料、
30

聚乙烷、聚酰胺、聚苯乙烯、膨胀聚丙烯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)、ABS/PC、高冲击聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PET-G、PET-F、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、乙缩醛共聚物 (POM)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚丙烯酸酯、聚 (4-乙烯基吡啶)、
5 聚 (醋酸乙烯酯)、聚丙烯腈、聚合液晶树脂、聚砜、聚醚氮化物和聚己内酯。

11. 一种能够激光刻印一个灰度色标图像的底物，包括：
具有第一表面的一个磁心层；和
一个应用于第一表面的至少第一区域的涂层，此涂层包含：
10 第一有效量的包含碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI)
中的至少一种的第一化合物；和
第二有效量的选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐 (例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$) 和硫酯的第二化合物；
其中，被指引在磁心层的第一区域的激光能量能够在其中形
15 成灰度色标标记。

12. 一种能够在其上激光刻印灰度色标标记的底物，包含：
具有第一表面的一个磁心层；
一个应用于第一表面的至少第一区域的第一涂层，此涂层包含有效量的第一激光增强性添加剂，这种激光增强性添加剂包含
20 碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；和
一个应用于磁心层的至少第二区域的第二涂层，此涂层包含有效量的第二激光增强性添加剂，第二激光增强性添加剂选自硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐 (例如， RSO_2Na 或 $R-OSO_2Na$) 和硫酯；

25 第一和第二区域至少局部地覆盖在磁心层上，从而限定了磁心层上的第三区域；
其中，被指引在磁心层的第三区域的激光能量能够在其中形成灰度色标标记。

13. 一种制造识别证件的方法，包含：
30 提供一个包括顶部平面和底部平面的磁心；和
在至少部分的顶部平面涂覆激光增强性添加剂，此激光增性

添加剂包括：

有效量的碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种；

和

有效量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯

5 中的至少一种。

14. 13 中所述的方法，还包含至少把磁心的顶部平面和一个薄片层压在一起。

15. 13 中所述的方法，还包含指引一束激光以便于它能穿过至少部分涂层并到达磁心层从而在磁心层上形成灰度色标标记。

10 16. 13 中所述的方法中，其中磁心包含 TESLIN、聚碳酸酯、聚酯和聚氯乙烯中的至少一种。

E. 本发明的第三方面

15 在本发明的第三个方面中，本发明在识别证件上的不止一层中使用了本发明的激光增强性薄片（或其上的元件）。这个方面的几个实施例已经在上面的本发明的第一和第二个方面中已经有过描述。下面描述本方面的另外一个实施例。

20 图 8 是本发明第二方面的第二个实施例的一种识别证件的横截面示意图。在图 8 的实施例中，ID 证件 10 优选包括了一个多层结构，并且就像前述的那样，本发明的激光增强性添加剂在两个光相邻层进行划分。尽管图 8 中显示的横截面的构造和元素和现有技术的构造和元素有所不同，但为了便于说明，ID 证件 10 具有一个和图 1 中的 ID 证件 10 很相似的前部向外的外观。在图 8 的实施例中，本发明的激光增强性添加剂的第一部分放置在第一涂层 76 中，本发明的激光增强性添加剂的第二部分放置在应用于第一涂层 76 的中间的薄片 78 中。超薄片 74 应用于中间的薄片 78。第一涂层 76 应用于磁心层 50，在图 8 中此磁心层用不透明的白色材料比如 TESLIN 或聚碳酸酯做成。

25 在图 8 的实施例中，第一涂层 76 包含第一有效量的碘化铜钾 (CuKI_3) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种，而中间的薄片 78 包含第二有效量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种。在此实施例中，第一有效量大于第二有效量。第一涂层 76 和中间的薄片 78 的构造和排列能使激光辐射 72 穿过第一涂层 76 和中间的

薄片 78 从而在 ID 证件 10 上形成标记 54n、54o 和潜在的标记 82 和 84。尽管在图 8 的横截面示意图没有显示，但是我们的试验显示出在磁心层 50 上形成的标记 54l 和 54m 可能是适用的灰度色标图像(通过使用，这至少意味着这张图像是为了安全的目的，比如识别或认证)。正如前述的那样，相对于标记 54n 和 54o，潜在的标记 82 和 84 更淡，更不容易看得见(仍然能看得见)。

由于在一次尝试中，伪造者可能除去中间的薄片 78 从而改变薄片 78 中的信息，但这个信息仍然存在于具有第一涂层 76 的磁心层 50 上，因此作为安全特征，潜在的标记 82 和 84 是有益的。相似的，为了改变磁心层 78 上的信息，伪造者可能会尝试除去中间的薄片 78，然后再把它替换，但是潜在的标记 82 和 84 仍然存在于中间的薄片 78 并且是可见的。正如本领域的普通技术人员将会认同的那样，形成于磁心层 50 上的标记的类型和方位依赖于所用激光的特殊类型、激光使用的方式(比如，抽运式)和激光能量应用的持久性。

应该可以理解的是，尽管图 8 的例子显示第一涂层 76 包含有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI) 中的至少一种，而中间的薄片 78 包含有效量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种，但是分别位于第一和第二层的两个化合物的位置可以颠倒。那就是说，第一涂层 76 可能包含有效量的硫化锌 (ZnS)、硫化钡 (BaS)、烷基磺酸盐和硫酯中的至少一种，而中间的薄片 78 可能包含有效量的碘化铜钾 ($CuKI_3$) 或碘化铜 (CuI)。

结论：

依赖于激光的有效性，本发明的识别证件既可以在公开的环境中制造，也可以在中央发行的环境中制造。一个对本发明的至少一些公开实施例适用的印刷装置的例子就是 DATACARD DCL30 Desktop Card Laser Personalization System，可以从明尼苏达州的 Datacard Group of Minnetonka 购得。

在一个实施例中，在层压和激光刻印后，识别证件 10 冷却下来，并被切开(例如，通过切模法)从而制得预定尺寸的产品。然而，在至少一个实施例中，底物和薄片可以依大小排列，这样就不需要切割被层压印刷的底物。

本发明的识别证件 10 可以制成任何所需要的尺寸。例如，识别证件的大小可以从标准的商业卡的大小（47.6 × 85.7mm）到识别册子证件的大小（127 × 177.8mm）不等，并且厚度从 0.3mm 到 1.3mm 不等。至少一些本发明实施例的识别证件符合 ISO 7810, 1985 的全部要求，
5 即大小为 CR-80, 85.47-85.73mm 宽, 53.92-54.03mm 高, 0.69-0.84mm 厚。新的 CR-80 型的证件是圆形的，其半径为 2.88-3.48mm。

此外，虽然关于青色、洋红色和黄色染料的更合意的实施例已经有了描述，但是本发明并不受限于此。本发明可以包括另外的颜色、代用的色彩调配甚至斑色。还有，虽然本发明已经有了关于 NIR 的描述，
10 但是本发明的技术可以延伸到在紫外光谱和其它 IR 范围内具有响应性的染料。

还有，虽然上面披露了一些具有特殊磁心元件（例如，TESLIN）的例子，但是我们要说明的是，本发明的组合物、方法、制品、特征和过程也可以应用到别的磁心基识别证件，比如那些由其它材料制成的证件。例如，在一个描述聚碳酸酯或聚酯作为示例的超薄片的实施例中，别的许多超薄片材料也可以使用，这将会得到那些本领域的普通技术人员的认同。
15

同样地，在此描述的本发明涂层也可能使其它磁心元件具有光敏性。还有，我们要说明的是，本发明的涂层既可以应用于证件磁心中，
20 也可以应用于超薄片中；激光刻印既可以（或者其中一个）在此磁心中进行，也可以在此超薄片中进行。

虽然涉及特殊应用的此项技术原理已经有了描述和阐述，但是此项技术还可以以其它许多不同的方式进行应用。

尽管某些词语、语言、短语、术语和产品标签在此用来描述本发明实施例的不同特征，但是它们的使用并不受限制。一个给定词语、短语、语言、术语或产品标签的使用可以包括全部语法的、文字的、科学的、技术的和功能的对等意思。在此用到的术语是为了便于描述，它不受限制。
25

在此公开的技术可以和其它技术组合使用。示例包括在下述美国专利和申请中详细描述的技术：6,022,905、5,298,922、5,294,774、
30 4,652,722、5,824,715、5,633,119 以及申请 09/747,735（于 2000 年 12

月 22 日提交) 和 09/969,200 (2001 年 10 月 2 日提交)。还有，除了 ID 证件，本发明的技术还应用于产品标签、产品包装、商业卡、包裹、图表、地图、标注等等，尤其是那些包括超薄片结构激光刻印的制品。
5 此处所述的 ID 证件广泛包括这些标签、标注、包装和卡等等。此外，虽然上面披露了一些具有特殊磁心元件的例子，但是需要说明的是，用其它磁心元件，薄片也可以光敏感化。

在上面详述的实施例中，元件和特征的特殊组合物仅仅是示例性的；我们也特别期望这些组合物和在此项和上述专利/申请中提到的组合物之间的相互交换和代换。正像那些本领域的普通技术人员认识到的那样，如果不脱离本发明权利要求的精神和范围，那些本领域的普通技术人员能想到这些变化、修饰和此处描述的其它应用。因此，先前的描述仅仅是示例性的，并不受到限制。所附权利要求阐述了本发明的范围。
10

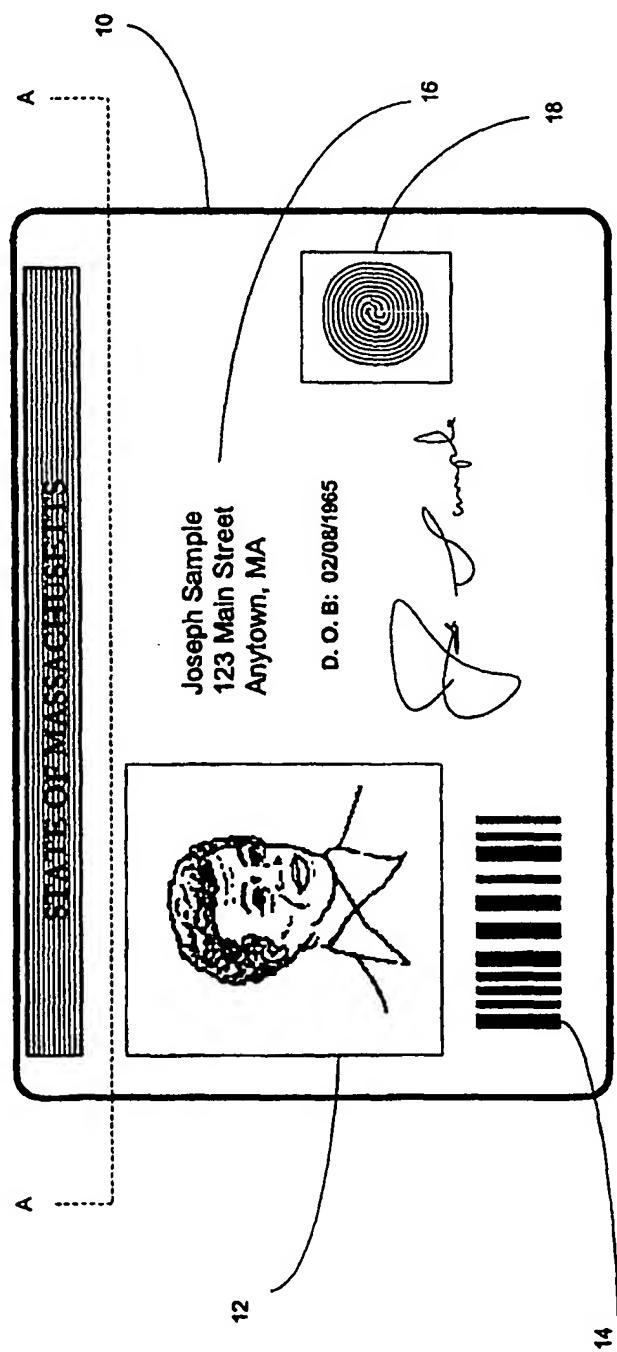


图1

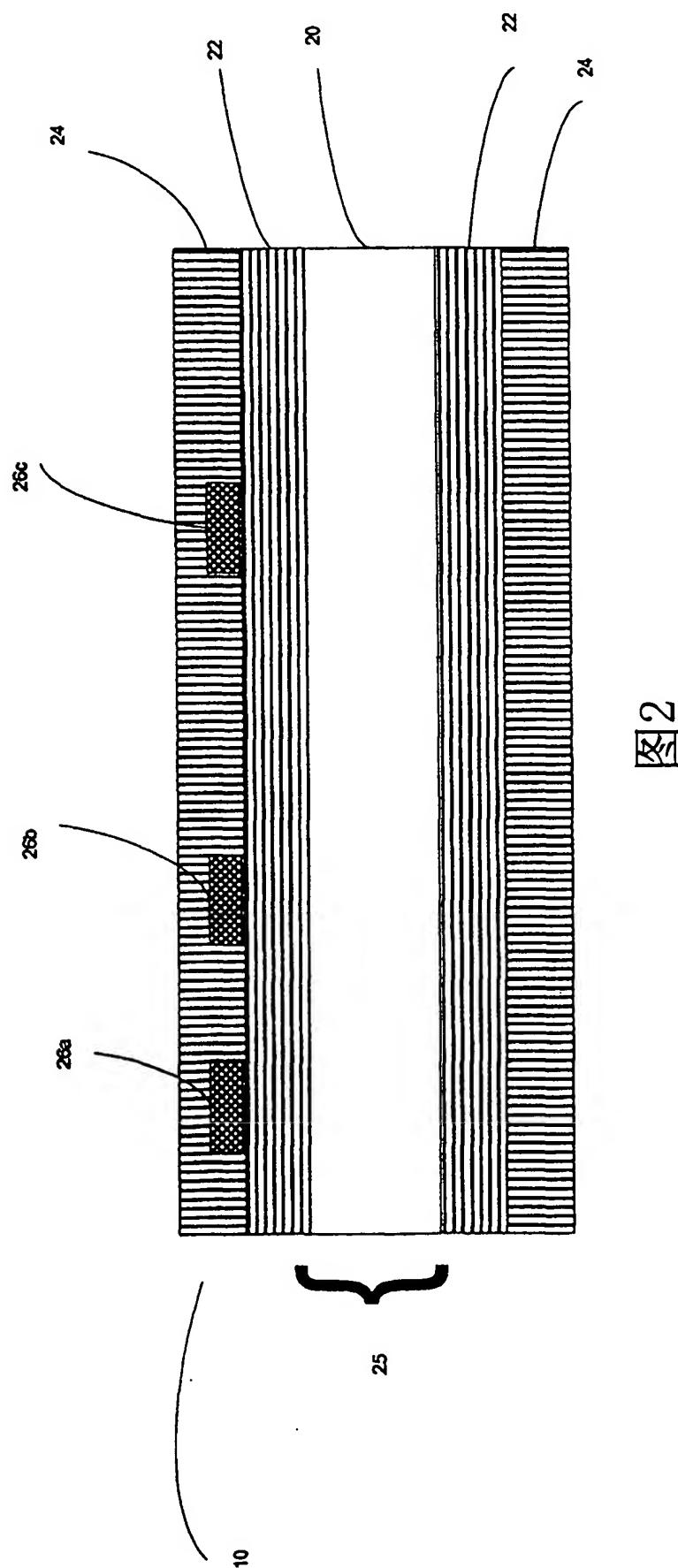


图2

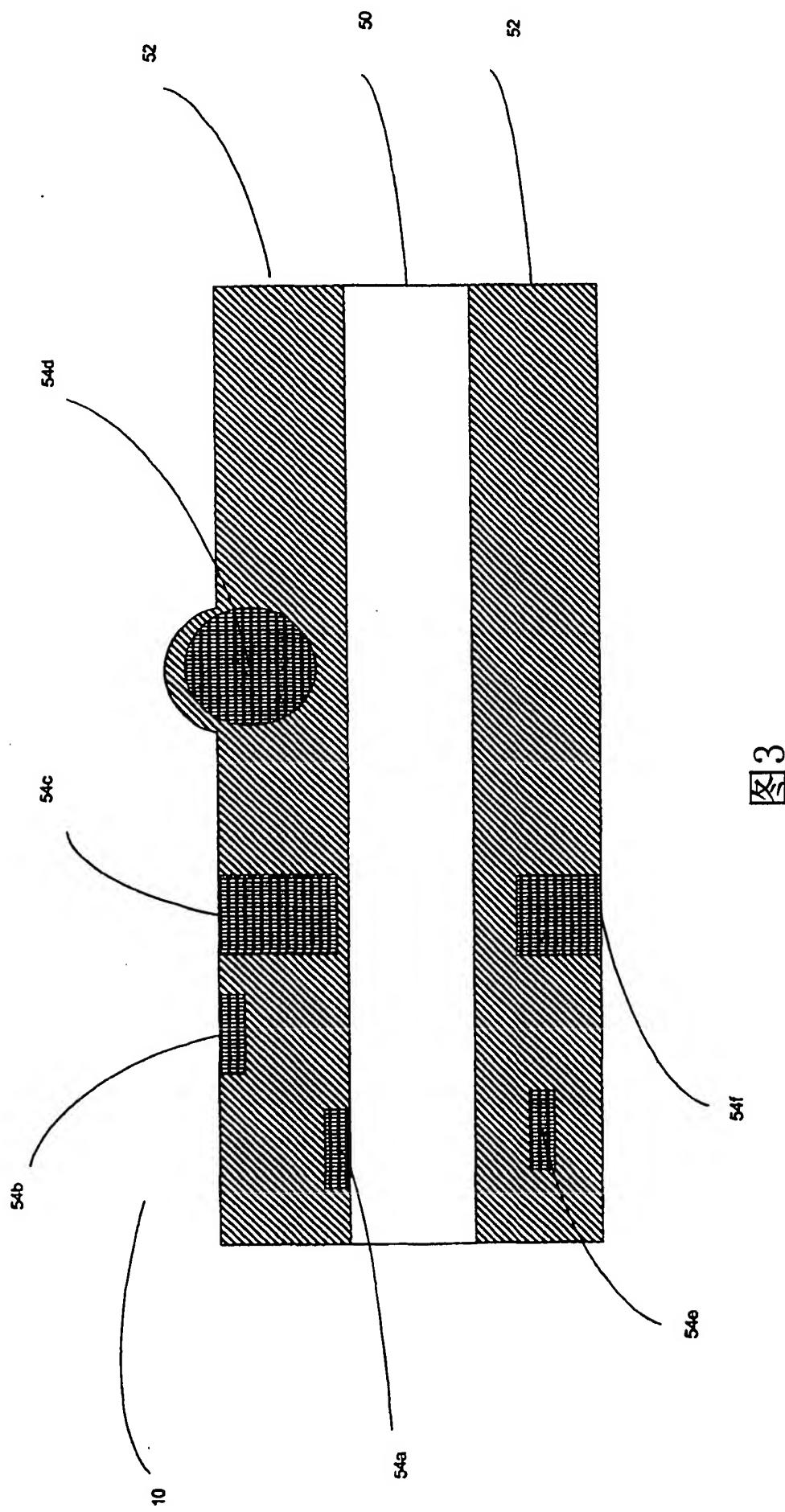


图3

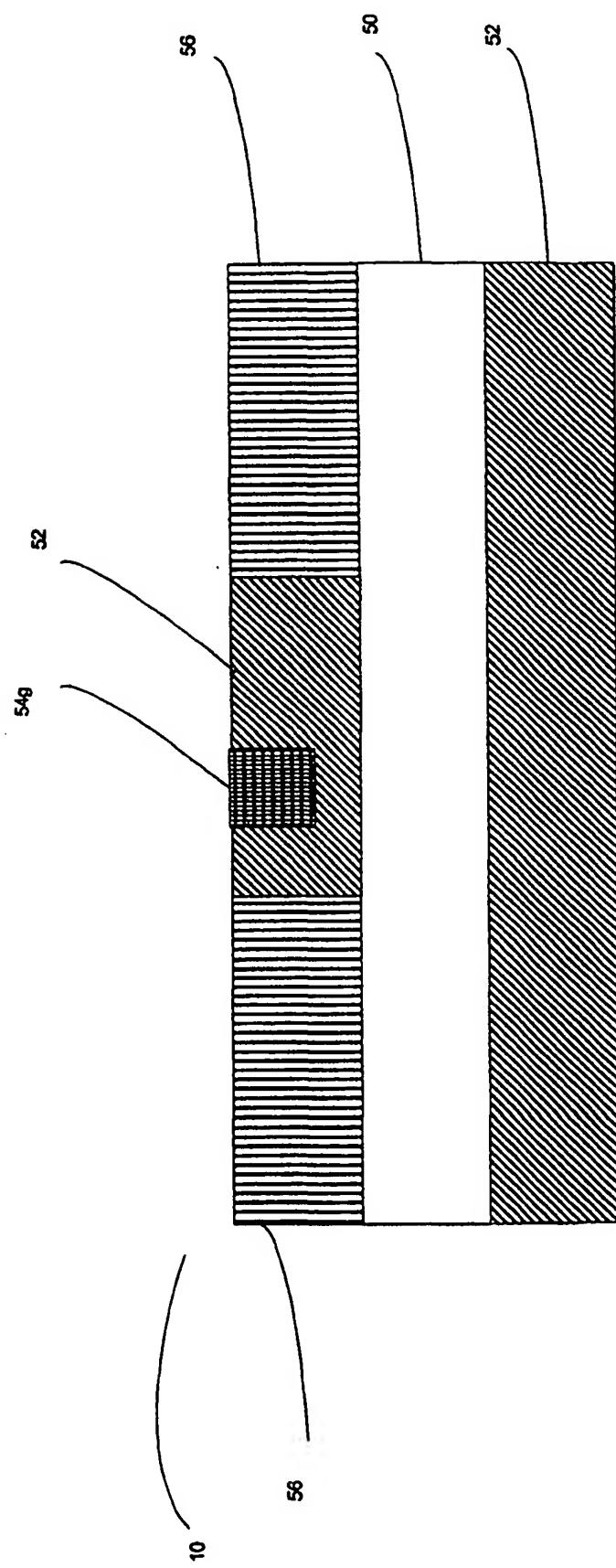


图4

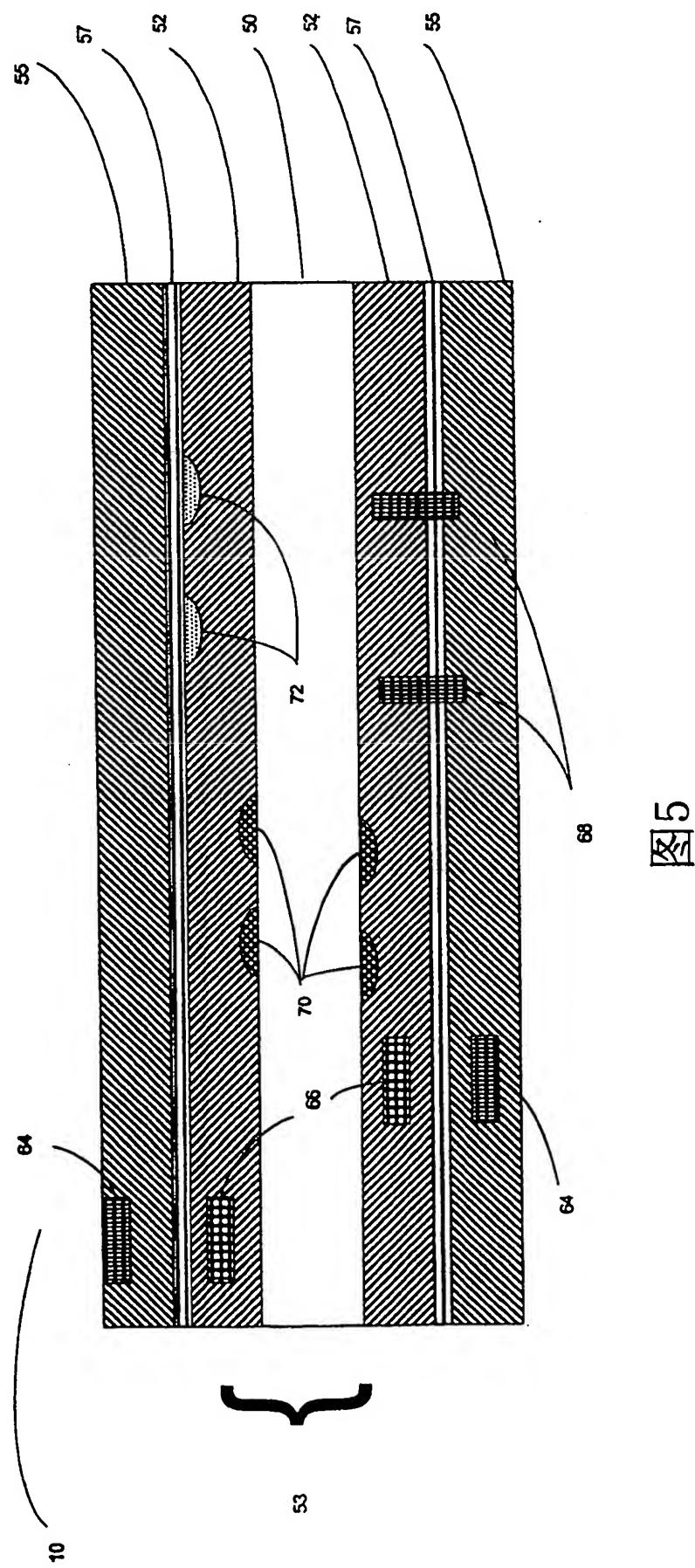


图5

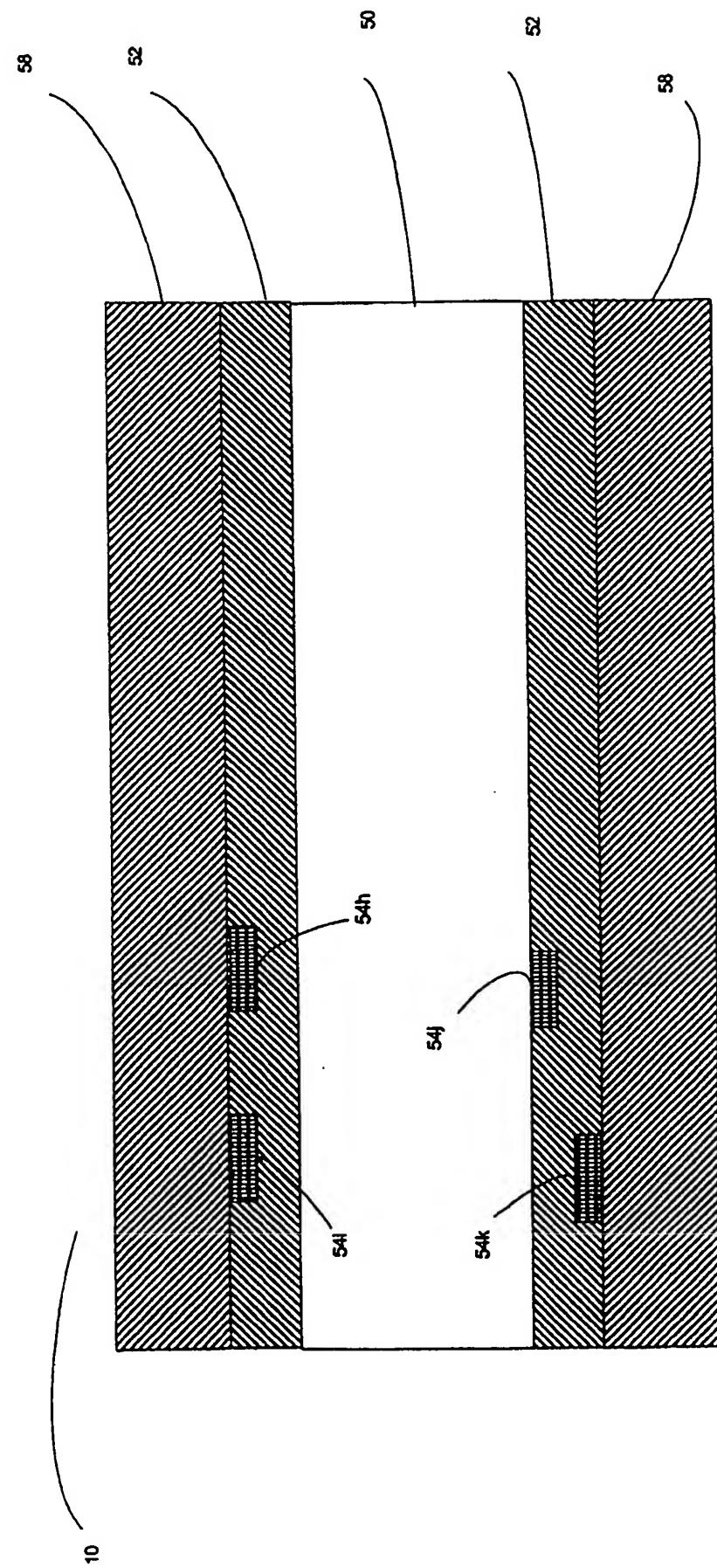


图6

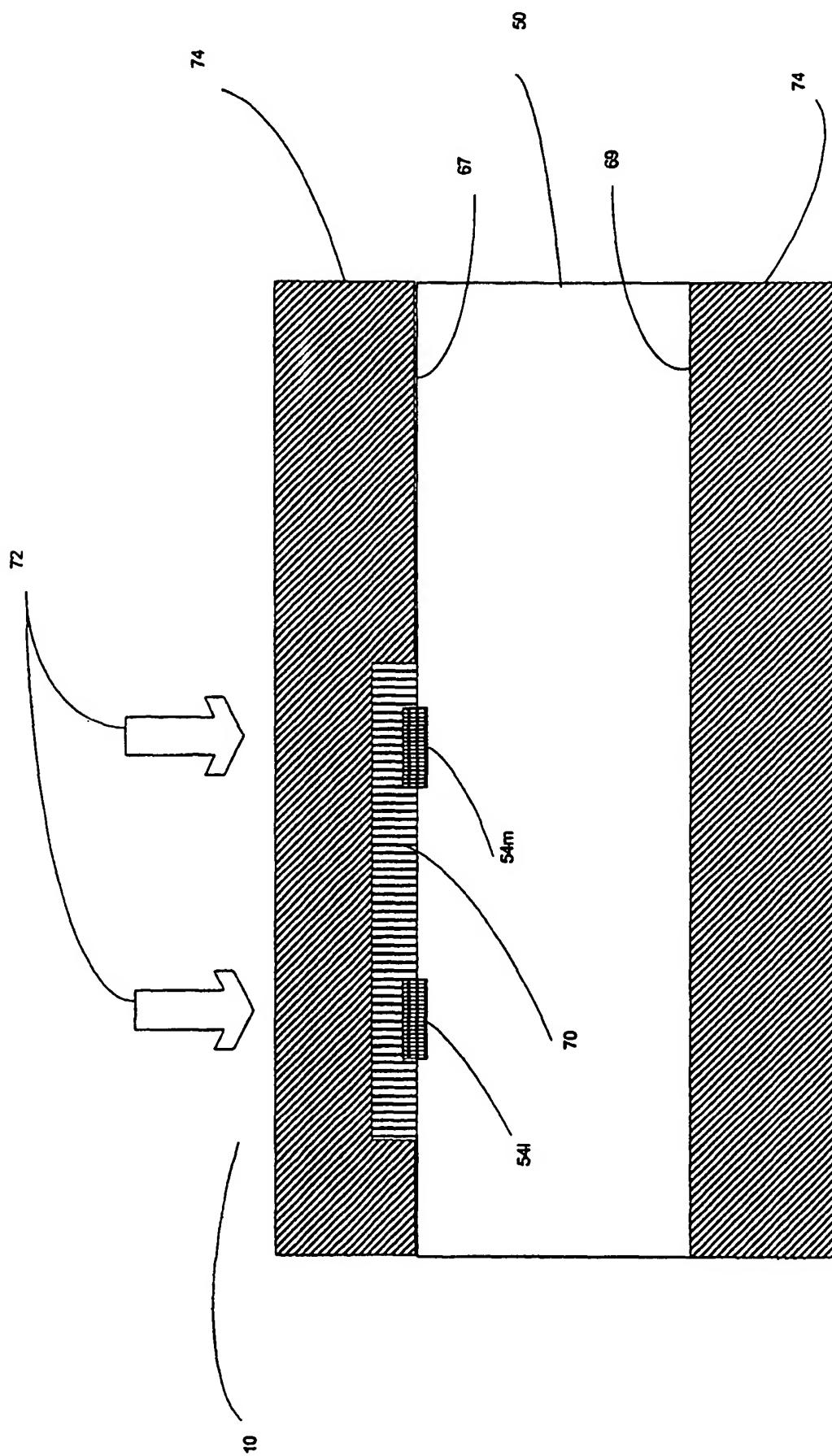


图7

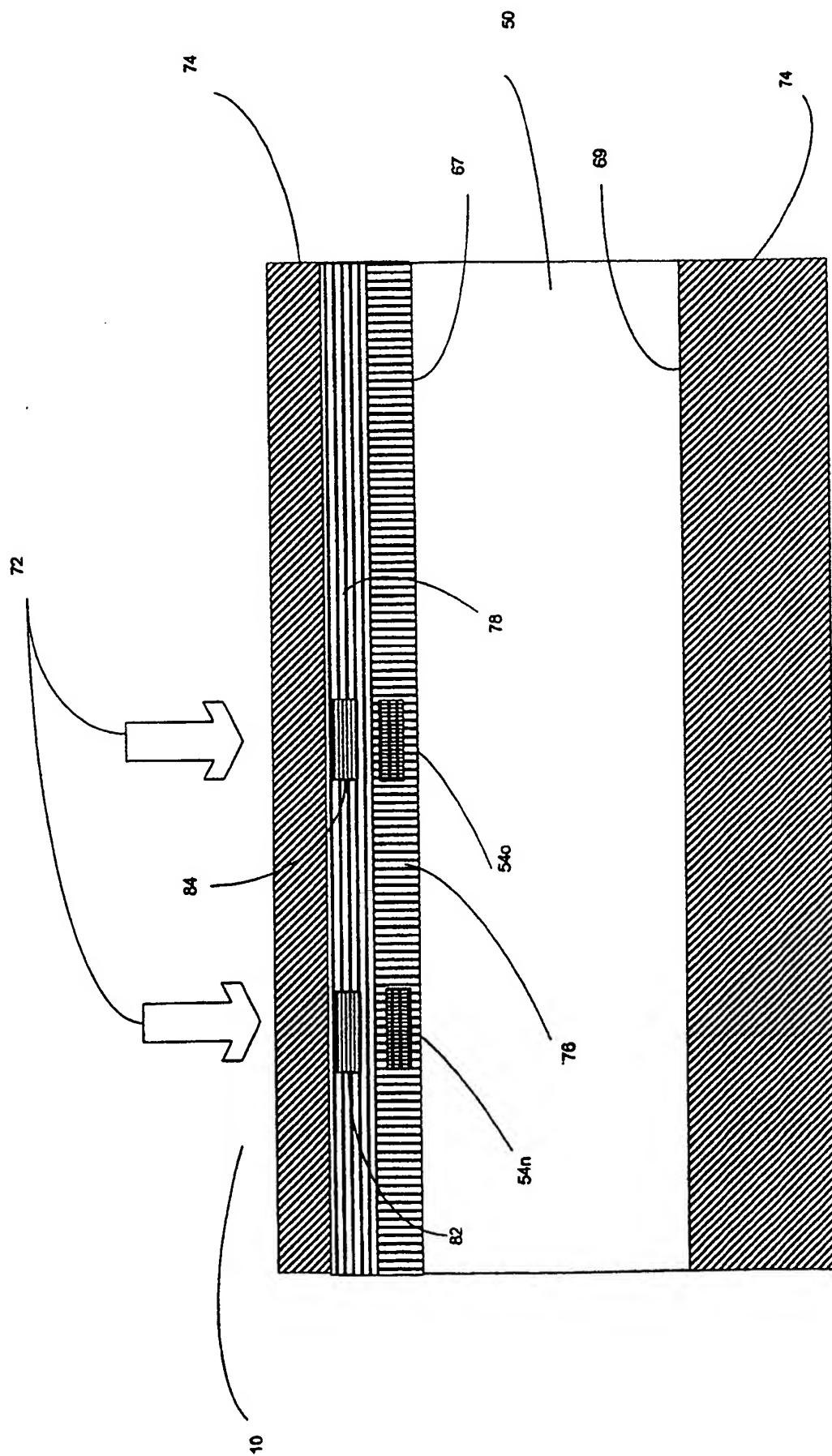


图8